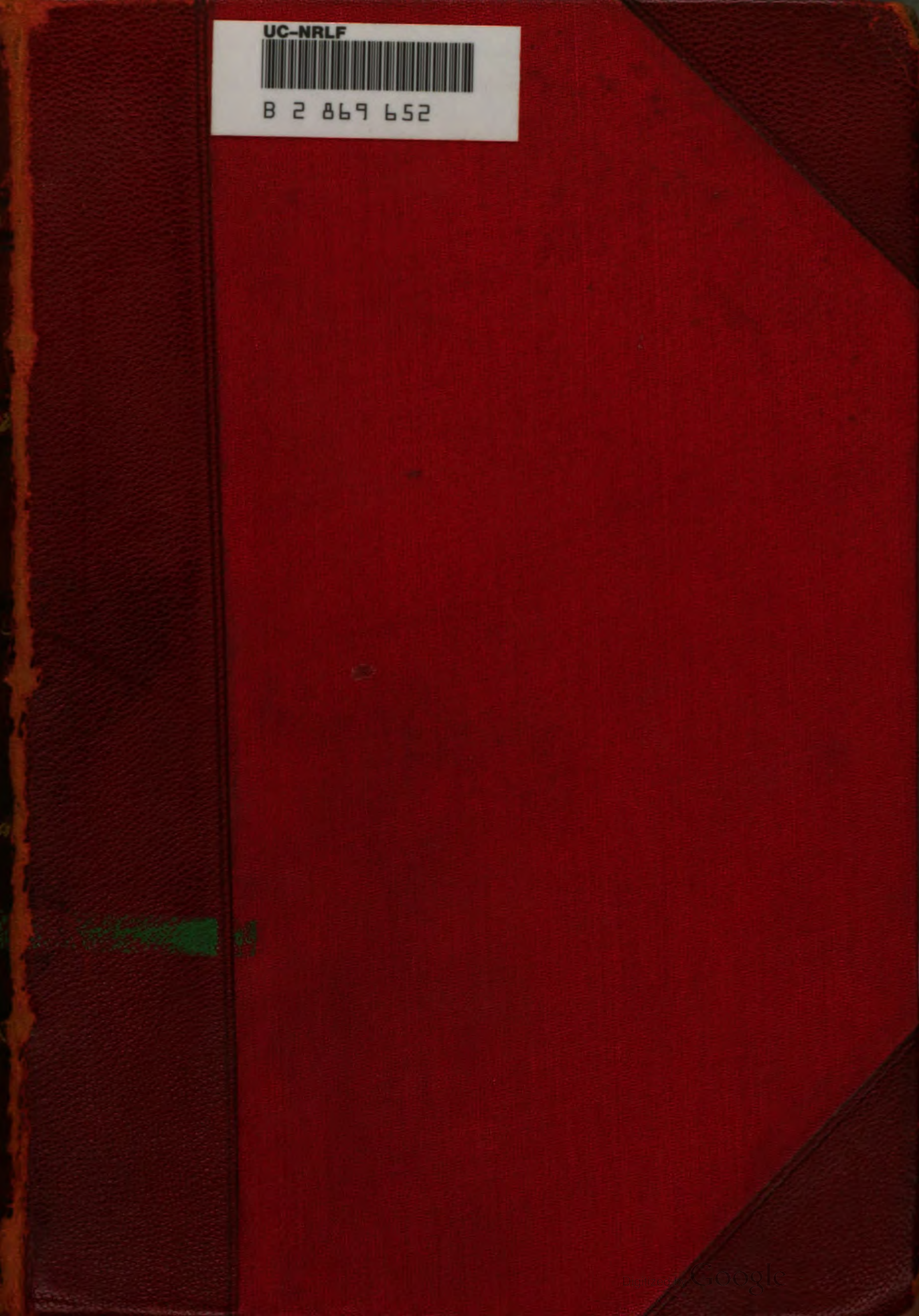

UC-NRLF
B 2 869 652


LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF
Berlin - Universität
Received , 189 .
Accession No. 86803 . Class No.
Digitized by Google



Petrographische Untersuchungen
an
alten Ergussgesteinen
aus der
argentinischen Republik.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doctorwürde,
von der
philosophischen Facultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin
genehmigt
und nebst den angefügten Thesen öffentlich zu vertheidigen
am 11. Juli 1894
von

Paul Siepert
aus Berlin.

Opponenten:
Max Belowsky, Dr. phil.
Emil Heine, Gymnasiallehrer.
Richard Herz, Dr. phil.

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1894.

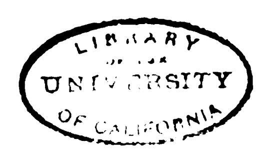
K. Hofbuchdruckerei Zu Guttenberg (Carl Grüninger) in Stuttgart.

Vorliegende Arbeit, welche ich einer hohen philosophischen Facultät der Königl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin als Inauguraldissertation vorzulegen die Ehre habe, wurde auf Veranlassung des Geheimen Bergraths Herrn Prof. Dr. C. Klein unternommen und im hiesigen mineralogisch-petrographischen Institute durchgeführt.

Ich will nicht verfehlen, auch an dieser Stelle meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Bergrath Prof. Dr. C. Klein, meinen innigsten Dank zu sagen für die wohlwollende Unterstützung und Förderung, welche er mir sowohl bei meinen Studien als auch bei meiner vorliegenden Arbeit hat angedeihen lassen.

Auch Herrn Privatdocenten und Custos am mineralogisch-petrographischen Institute, Dr. Fr. Rinne, fühle ich mich zu herzlichem Danke verpflichtet für den mir freundlichst gewährten Rath und Unterstützung.

In gleicher Weise habe ich Herrn Prof. Dr. L. Brackebusch zu danken für das ausgezeichnete Material und für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mir Mittheilungen über das geologische Vorkommen der Gesteine freundlichst zukommen liess.



Petrographische Untersuchungen argentinischer Gesteine, ausgeführt im mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Berlin.

V.

Petrographische Untersuchungen an alten Ergussgesteinen.

Von

P. Siepert in Berlin[1].

Hierzu 1 Tafel.

Aus der grossen Reihe argentinischer Gesteine, welche die mineralogisch-petrographische Sammlung der Universität Berlin Herrn Prof. Dr. L. Brackebusch verdankt, wurden mir durch Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. C. Klein die alten Ergussgesteine zur Bearbeitung übergeben.

Bezüglich der allgemeinen geologischen Daten möchte ich auf die Arbeiten von:

Dr. Benno Kühn, Untersuchungen an altkrystallinen Schiefergesteinen aus dem Gebiet der argentinischen Republik (dies. Jahrb. 1891. Beil.-Bd. VII),

Dr. P. Sabersky, mineralogisch-petrographische Untersuchungen argentinischer Pegmatite (dies. Jahrb. 1891. Beil.-Bd. VII),

J. Romberg, Petrographische Untersuchungen an argentinischen Graniten (dies. Jahrb. 1892. Beil.-Bd. VIII),

---

[1] No. IV. Petrogr. Untersuchungen an Dioriten u. s. w. von J. Romberg wird demnächst erscheinen.

J. ROMBERG, Untersuchungen an argentinischen Dioriten etc. (erscheint demnächst in dies. Jahrbuch)
verweisen, ebenso auf

Prof. Dr. BRACKEBUSCH's „Reisen in den Cordilleren der argentinischen Republik“ (Verhandl. der Gesellsch. f. Erdkunde. Berlin. No. 1. 1891) und auf dessen geologische Karte.

Prof. Dr. STELZNER's „Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der argentinischen Republik“ (Cassel und Berlin 1885) sind als grundlegende Schrift und

Dr. FRANKE's „Studien über Cordillerengesteine“ (Apolda 1875) gleichfalls an dieser Stelle zu nennen.

Das geologische Auftreten der Quarzporphyre und Porphyrite (beide Gruppen sind von den Forschern nicht immer geschieden und konnten auch im Felde nicht geschieden werden) ist nach den Angaben, welche Prof. Dr. BRACKEBUSCH mir freundlichst hat zukommen lassen, sowie nach den Schilderungen, welche STELZNER davon gegeben hat, ungefähr das folgende, wenngleich die Verhältnisse im Einzelnen noch manches an Klarheit zu wünschen übrig lassen, was bei der ungeheueren Ausdehnung des Gebietes nicht Wunder nehmen darf.

Die genannten Gesteine treten besonders in der Ostcordillere in weiter Verbreitung auf. Sie bilden Decken, Stöcke und mehr oder minder mächtige Gänge in Graniten, archäischen und palaeozoischen Schiefern. Ihre Eruptionszeit reicht indess bis weit in die mesozoische Periode hinein. Mit den compacten Gesteinen sind vielfach Tuffe verbunden und „Breccien“, welche aus Porphyrbruchstücken bestehen, die durch felsitisches Material zusammengekittet sind [1]. Ein Gestein dieser Art fand sich auch unter den von Prof. Dr. BRACKEBUSCH gesammelten Handstücken vor (Baboso, La Rioja). Aus dem Nebeneinander dieser Gesteinsbildungen schliesst STELZNER, dass diese Gesteine das Product einer längeren Eruptionsperiode seien, während welcher sich das Gesteinsmaterial ab und zu geändert haben mag. An diese Vorkommen schliessen sich dann solche in den östlich gelegenen Vorcordilleren und den pampinen Sierren an.

[1] STELZNER, Beiträge, 1885, S. 91.



In der Westcordillere treten auf chilenischem Gebiete die sogenannten „bunten und geschichteten Porphyre“ (DARWIN, DOMEYKO, PISSIS u. a.) auf. Unter diesem Sammelnamen sind die verschiedenartigsten Gesteine mit den dazu gehörigen Tuffbildungen verstanden. STEINMANN vermuthete in einzelnen Diorite, MÖRICKE identificirt verschiedene als Augitporphyrite und Melaphyre. Nach STELZNER gehört ein Theil der unter dem Sammelnamen bunte Porphyre verstandenen Gesteine in die Eruptionsperiode der Andesite und Trachyte. STEINMANN wies das mesozoische Alter gewisser Glieder der Porphyrformation sicher nach.

Unter den vorliegenden Gesteinen hat Prof. BRACKEBUSCH zwei Vorkommen als Andengesteine bezeichnet. Sie sind in der am Schluss dieser Arbeit stehenden Tabelle unter der Rubrik Augithaltige Hornblendeporphyrite erwähnt.

BRACKEBUSCH's „Gangdiorite mit ausgezeichnetem Grünsteinhabitus (z. Th. Diabase, Proterobase, Augitdiorite)“ finden sich in den palaeozoischen Schiefern und Grauwacken als schmale Gänge (ob Lagergänge, ist wegen der transversalen Schieferung des Muttergesteins nicht sicher zu erkennen). Ihre Verbreitung wird nach den ungemein häufigen Rollsteinen in den verschiedenen Gegenden eine grosse sein.

Von BRACKEBUSCH's „rhätischen Olivindiabasen, Diabasen, Melaphyren, oft mandelsteinartig“ hat bereits STELZNER[1] eingehendere Schilderungen entworfen. „Es ist uns gelungen,“ schreibt Prof. BRACKEBUSCH, „ihre weit über STELZNER's Arbeitsfeld hinausgehende Verbreitung nachzuweisen. Sie sind fast überall, wo das Rhät auftritt, vorhanden und zeichnen sich meist durch eine ausgezeichnete Deckenlagerung aus. Am schönsten sind sie wohl am Cerro Rajado, unweit des Paso de Lamar (La Rioja) zu beobachten. Eine viele Meter mächtige Decke hat sich concordant über die durch Verwerfung jetzt unter einem Winkel von circa 30° einfallenden rhätischen Mergel und Sandsteine ergossen und bildet, auf mehrere Kilometer Erstreckung blossgelegt, zu Tage den ganzen nördlichen Abhang des Berges.

[1] STELZNER, Beiträge, 1885, S. 84 f.

Diese Lagerdecke ist in der Mitte von der Spitze bis zum Fusse des relativ 300 m hohen Berges aufgerissen und hat dadurch einen schnurgeraden, mehrere Meter breiten Spalt erzeugt, der dem Berge seinen Namen „gespaltener Berg“ gegeben hat. Dieser Spalt ist zweifelsohne bei der Abkühlung des alten Lavaergusses entstanden und hat noch einen Theil der unterliegenden Sedimentgesteine in Mitleidenschaft gezogen. Besonders schön zeigt sich die Deckenlagerung auch in der Gegend von Paganzo (La Rioja), vorzüglich an der Cuesta de los Torrecillos..... Man wird in fast allen Thälern, die dem weit im Lande verbreiteten Rhät entspringen, Rollsteine dieser Felsarten finden, was auf ihre grosse räumliche Erstreckung schliessen lässt. Da sie in den Juraschichten und den in den nördlichen Provinzen Jujuy, Salta und Tucuman weithin auftretenden, von uns für cretaceisch gehaltenen Schichten nie beobachtet sind (dort treten ähnliche Basalte und Mandelsteine auf, die einen ganz anderen Habitus haben), so ersetzen sie für das Rhät gewissermaassen die Leitfossile.“

Nachdem nunmehr die petrographische Untersuchung einer grösseren Reihe hierher gehöriger Gesteine zu Ende geführt und in ihren Ergebnissen im Folgenden dargestellt ist, wird es die Aufgabe der geologischen Forscher sein, diese Resultate bei einem genaueren Bilde der in Rede stehenden Gebiete zu benutzen. Doch mag zur vorstehenden Skizze bereits hier ergänzend bemerkt werden, dass bezüglich der Verbreitung der von mir untersuchten Gesteine ein Eintrag der Fundpunkte in eine Kartenskizze ergab, dass in der zumeist in Betracht kommenden grossen östlichen Cordillere Quarzporphyre eine sehr grosse Verbreitung besitzen und bemerkenswerther Weise vielfach von Porphyriten begleitet sind. Es finden sich Porphyre und Porphyrite auch in der Anticordillere und den pampinen Sierren. In der Sierra von Cordoba treten die Porphyrite nach dem vorliegenden Material gegen die Quarzporphyre sehr zurück.

Was die basischen Eruptivgesteine vom Charakter der Diabase, Olivindiabase, Augitporphyrite und Melaphyre anlangt, so ist es von Interesse, festzustellen, dass sie nach Möricke in der Formation der bunten Porphyre in der West-

cordillere verbreitet sind, nach dem vorliegenden Material sich auch in der Ostcordillere vorfinden, nach Osten zu verstreut sich einstellen, in Rioja etwa in der Höhe des 30. Breitegrades als grössere Gruppe festgestellt worden sind, und dass sie aus der ganz östlich gelegenen Sierra von Cordoba unter dem vorliegenden Material vermisst werden.

Die alten argentinischen Ergussgesteine zerfallen nach ihrer Feldspathführung in Orthoklasgesteine, durch die Quarzporphyre repräsentirt, und in Plagioklasgesteine. Letztere lassen sich dann weiter in Porphyrite, Diabase, Augitporphyrite und Melaphyre gliedern. Im Folgenden werden diese einzelnen grossen Gruppen besprochen und am Schlusse eine Tabelle gegeben werden, welche, nach Provinzen geordnet, die von Prof. Dr. Brackebusch herrührenden geographischen Coordinaten und die Höhenangaben der einzelnen Fundorte enthält. Eine genauere petrographische Bestimmung habe ich beigefügt.

I. Quarzporphyre.

Die in der Sammlung befindlichen Quarzporphyre weisen folgende makroskopischen Verhältnisse auf: Zunächst ist zu bemerken, dass die Handstücke durchaus nicht von denen europäischer Fundorte zu unterscheiden sind, was auch Stelzner von den von ihm untersuchten Gesteinen angiebt[1]. Es sind dies die Vorkommen von Troya, Jachal, Espinacito, Quebrada de la Laña, der Mendoziner Cordillere, der Sierra de los Granadillos, der Sierra de Cordoba und der Famatinakette. Bei der letzten ist zu erwähnen, dass der „untersilurische“ Quarzporphyr von Potrero de los Angulos, Famatina auch in der Brackebusch'schen Sammlung vertreten ist. Seine Untersuchung ergab dieselben Resultate, welche Stelzner, Beiträge, 1885, S. 59 zusammengestellt hat.

Die Quarzporphyre erscheinen als rothe und braune Gesteine, verhältnissmässig selten treten schwärzliche, graue bis weisse Farben auf. Diese Färbungen kommen gleichmässig

[1] Stelzner, Beiträge, 1885, S. 104.



bei mikrogranitischer, granophyrischer und felsophyrischer Entwicklung vor. Der einzige Vitrophyr ist dunkelbraunroth.

Im Allgemeinen erscheinen die Mikrogranite und Granophyre körniger als die anderen, doch giebt es auch vollkommen dichte Varietäten unter ihnen, während manche Felsophyre eine dem blossen Auge fast körnig erscheinende Grundmasse besitzen. In keinem Falle ist aber dieselbe makroskopisch deutlich auflösbar, obschon unter dem Mikroskope manche Gesteine eine verhältnissmässig grosskörnige Grundmasse aufweisen, wie die von El Fierro (San Juan) und Rio San Lorenzo (San Juan).

Fluidalstructur tritt bereits makroskopisch bei einigen Felsophyren (Quebrada de los Helados, San Juan u. a.), sowie beim Vitrophyr von Rio Blanco (San Juan) hervor.

Schlierige Differenzirungen in verschieden gefärbte Massen innerhalb desselben Handstückes finden sich beim Mikrogranit von Aguafria (San Juan), bei welchem längliche, abgerundete, graue Partien ungefähr unter sich parallel in einem röthlichen Untergrunde liegen.

Einen Einschluss von dichtem, schwarzgrauem Hornfels enthält der Mikrogranit von Cumbre de la Brea (San Juan).

Was das Mengenverhältniss der Einsprenglinge zur Grundmasse angeht, so sind hier alle Übergänge zu constatiren, vom Überwiegen der Einsprenglinge (Nispo, Cordoba; Bañado del Simbolguasi, Cordoba) bis zu Gesteinen, welche fast nur aus hornsteinartiger Grundmasse bestehen mit sehr vereinzelten Einsprenglingen (Cerro Batallas. Cordoba; San Pedro, Cordoba; Bañado del Simbolguasi, Cordoba).

Als Einsprenglinge erscheinen makroskopisch Quarz, Feldspath, Magnesiaglimmer und Hornblende.

Als durch Verwitterung entstandene Mineralien wurden ausser Muscovit und Kaolin, der durch Einlagerung von Eisenhydroxyden öfters eine gelbliche Farbe angenommen hat, Chlorit, Epidot und Brauneisen beobachtet.

Die Verwitterungskruste, soweit sie an den Stücken zu beobachten ist, zeigt zuweilen löcherartige Vertiefungen,

welche in den meisten Fällen auf herausgewitterte Feldspäthe zurückzuführen sind (Mikrogranit von Come Caballos, nahe dem Schutzhause, La Rioja; Mikrogranit von Salinas del Leoncito, La Rioja, wo als Zwischenstadium Feldspäthe zu beobachten sind, welche ein löcheriges Gefüge angenommen haben; Felsophyr von Aguadita, nw. San Francisco del Chañar, Cordoba). Auch Hornblende ist bisweilen so fortgeführt (Mikrogranit von Paganzo, La Rioja).

Der Einfluss der Verwitterung auf das Aussehen der in Rede stehenden Gesteine ist ohne Zweifel ein recht bedeutender. Aus der Betrachtung der mikroskopischen Verhältnisse wird sich ergeben, dass die Grundmasse häufig eine nachträgliche Veränderung erfahren hat, die nun auch makroskopisch zum Ausdruck gelangt sein muss. Manche glasige bezw. mikrofelsitische Gesteine werden durch Umänderungen der Grundmasse in feinkrystalline Aggregate getrübt sein[1], und vor allem die braunrothen Gesteine werden ihre Farbe solchen Processen verdanken. Wie sich Eisenhydroxyde in den Feldspathen abgesetzt haben, werden sie auch in die Grundmasse eingedrungen sein. Ein wesentlicher Umstand scheint zu sein, dass grade die dichten Grundmassen oft noch in schwärzlichen Farbentönen erscheinen, die gröberen aber roth und braunroth sind. Sicher durch Verwitterung hervorgerufene Verschiedenheiten finden sich z. B. beim Granophyr von Tranquitas (Tucuman), von dem ein Rollstück eine äussere dunkelrothe Zone und eine innere hellrothe Masse erkennen lässt.

Makroskopisches und mikroskopisches Verhalten der in den Quarzporphyren vorkommenden Mineralien.

Der makroskopisch sichtbare Quarz zeigt öfters die stark verrundeten krystallographischen Formen $\pm R (10\bar{1}1, 01\bar{1}1)$. Die Grösse der Quarzeinsprenglinge schwankt von der einer grossen Erbse bis zu winzigen Partikelchen. In den Hand-

[1] Vergl. Sauer, Erläuterungen zur Section Meissen. Leipzig 1881. S. 81 f., und Porphyrstudien (Mitth. d. grossh. bad. geol. Landesanstalt II. Bd.; XXII. 1893. S. 795 f.).



stücken von Salinas del Leoncito (La Rioja) z. Th., sowie von Paganzo (La Rioja) und von Paso del Agua Negra (San Juan) konnte ich makroskopisch keinen Quarz beobachten. In den meisten Vorkommen ist der Quarz farblos oder milchigweiss, doch zeigt er bisweilen auch dunkle Farbe, welche indess auf das Umgebensein von dunkler Grundmasse zurückzuführen ist, da herauspräparirte Körner hell erscheinen. Doch ist zu bemerken, dass bei den Mikrograniten von Burrito muerto (Catamarca), Cajon de la Punta Negra (San Juan) und von Cumbre de la Brea (San Juan) dunkler Rauchquarz vorhanden ist, der erst beim Glühen farblos wird.

Unter dem Mikroskope tritt der Quarz oft in der Combination $\pm R$ $(10\bar{1}1, 01\bar{1}1)$, ∞R $(10\bar{1}0)$ mit abgerundeten Kanten und Ecken auf. Neben diesen Krystallen kommen auch regellos begrenzte Individuen vor. Recht verbreitet sind tiefe Einbuchtungen, in welche Grundmasse eingedrungen ist und welche bekanntlich zumeist auf magmatische Resorption zurückgeführt werden.

Um Zwillingsbildungen und zugleich eine etwaige Gesetzmässigkeit in dem Vorkommen von rechts- oder linksdrehenden Quarzen nachweisen zu können, wurden aus einer Anzahl von Handstücken, welche sich durch grössere Quarzeinsprenglinge auszeichneten, Quarze herauspräparirt, indem von den Handstücken dünne Splitter abgesprengt und aus diesen die Quarzkörner herausgebrochen wurden. Die so isolirten Quarze wurden dann in dem von H. Geh. Bergrath Prof. Dr. C. Klein angegebenen Drehapparate[1] in Anisöl als Medium ähnlicher Brechbarkeit sowohl im convergenten Lichte, als auch im parallelen polarisirten Na-Lichte untersucht. Bei geringer Grösse wurde nur im parallelen polarisirten Na-Lichte geprüft. Es kamen zur Untersuchung Quarze folgender Fundpunkte (es wurden in der nun folgenden Tabelle auch ein Tuff und ein Porphyrit angefügt) und es ergab sich nachstehendes Verhältniss:

---

[1] Sitzungsber. d. k. preuss. Akad. d. Wiss. 1890. S. 347 u. 703; 1891. S. 435.

Gestein	Rechts-drehend	Links-drehend	Summe
Granophyr von Ampuyaco (Catamarca) . . .	2	2	4
Mikrogranit von Come Caballos, nahe dem Schutzhause (La Rioja)	3	3	6
Granophyr von Cajon de la Punta Negra (San Juan)	—	5	5
Mikrogranit von Angostura (San Juan) . . .	3	3	6
Mikrogranit von Vaquita muerta (San Juan) .	3	2	5
Felsophyr von Quebrada de los Helados (San Juan)	1	5	6
Mikrogranit von Cerro Quilino (Cordoba) . .	3	5	8
Tuff von Quebrada Visvis (Catamarca) . . .	3	—	3
Quarzglimmerhornblendeporphyrit von Zw. Saltito und Totorilla, Pertigo (Cordoba)	1	4	5
Summe	19	29	48

Es wurden also unter 48 Krystallen 19 rechts- und 29 linksdrehend gefunden. In fünf Gesteinen waren rechts- und linksdrehende in etwa gleicher Zahl vorhanden, bei einem ergab sich ein deutlicher Überschuss der rechtsdrehenden, bei dreien ein solcher der linksdrehenden Individuen. Zwillingsbildung von Rechts- und Linksquarzen wurden nicht beobachtet; dieselben giebt auch Mügge[1] nur als Seltenheit an. Die Drehung der Krystalle war vielmehr eine einheitliche und auch Airy'sche Spiralen, auf eine Überlagerung von rechts und links drehender Substanz hinweisend, wurden nicht aufgefunden.

Von Verwachsungen mehrerer Quarze seien hier die bekannten hypoparallelen Vereinigungen mehrerer Individuen aus dem Grunde erwähnt, weil sich zuweilen nachweisen liess, dass dieselben ursprünglich und nicht etwa durch nachträgliche Verschiebung der Theile eines Quarzkrystalles hervorgegangen sind. Ein solcher Quarzdurchschnitt fand sich zum Beispiel in einem Granophyr von Angostura (San Juan). Hier bilden drei Individuen mit etwas abweichenden Auslöschungsrichtungen ein abgerundetes Korn, umgeben von einer Aureole, die nun ebenfalls in drei Theile zerfällt. Jeder derselben stimmt optisch und räumlich mit dem jeweils anliegenden Quarztheile überein (Fig. 1). Wäre die Theilung

[1] O. Mügge, Über den Krystallbau von pyrogenen Quarzen. Dies. Jahrb. 1892. I. 1 f.

und Verschiebung der Quarze secundärer Natur, so hätte die Aureole, bei ihrem eigenthümlichen Aufbau aus nicht parallel gestellten Einzeltheilchen, nicht wie ein einheitliches Gebilde verändert werden können.

Spaltrisse des Quarzes, deren Lage nicht näher zu bestimmen war, sind in einzelnen Fällen mit bemerkenswerther Deutlichkeit vorhanden. So finden sich auch in den Porphyren die schon von Romberg bei den argentinischen Graniten [1] beschriebenen „zopfartigen" Sprungsysteme wieder (Vitrophyr vom Rio Blanco, San Juan z. B.). Gleichfalls sind wahrscheinlich auf rhomboëdrische Spaltbarkeit die Sprünge im Quarze des Granophyrs von Ampuyaco (Catamarca) zurückzuführen. Diese feinen Sprünge sind anscheinend bei der Herstellung des Dünnschliffes entstanden und finden sich gerne in der Nähe grösserer, gleichfalls beim Schleifen entstandener Spalten. Fig. 2 zeigt ihren zur verrundeten Umgrenzung des Quarzes annähernd parallelen Verlauf.

In besonders schöner Ausbildung zeigen die Quarze zuweilen die von Druck herrührenden Striemen [2]. Bald durchzieht den Durchschnitt nur eine Anzahl parallel gerichteter Streifen (Granophyr von Mesada, Famatina und von Cajon, Famatina, La Rioja), bald sind es annähernd senkrecht auf einander stehende oder auch etwa 120° mit einander bildende Systeme, wie in den Schliffen von Cajon, Famatina (La Rioja). Diese schon im gewöhnlichen Lichte erkennbaren, im polarisirten Lichte sich besonders heraushebenden Streifen verlaufen gewöhnlich geradlinig, bei Mesada wurde jedoch auch ein gebogenes System, verbunden mit undulöser Auslöschung, beobachtet. Bemerkenswerth ist, dass diese Striemen nicht nur bei regellos begrenzten Quarzkörnern, sondern auch bei wohlumgrenzten Krystallen vorkommen. Welches die krystallographische Lage dieser Strie-

[1] Dies. Jahrb. 1892. Beil.-Bd. VIII. 295.

[2] Kalkowsky, Gneissformation des Eulengebirges. 1878. S. 26. — Lossen, Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde. 1883. S. 158. — Küch, Mineral. u. petrogr. Mittheil. VI. 1885. S. 100, 116. — Bergt, Ebendaselbst. X. 1889. S. 232. — Judd, On the developement of a lamellar structure in quartz by mechanical means. Min. Mag. VIII. 1888. S. 1. — J. Romberg, Dies. Jahrb. 1892. Beil.-Bd. VIII. 295.

men sei, liess sich nicht genau bestimmen. Aus ihrem Verhalten in orientirten Schliffen $\perp$ und $\#$ c ging hervor, dass sie parallel den Combinationskanten $R/\infty R.(10\bar{1}1/10\bar{1}0)$ eingelagert sind, mithin also einer Fläche entsprechen, welche zwischen $\infty R.(10\bar{1}0)$ und $0R.(0001)$ liegt. Nach Judd entsprechen die Striemen Zwillingslamellen, welche // $\pm R.(10\bar{1}1, 01\bar{1}1)$ eingelagert sind (Granophyr von Cajon, Famatina, La Rioja).

Sonst deuten sich moleculare Spannungen zuweilen durch undulöse Auslöschung an. Eigenthümliche Feldertheilungen, welche sich um Einschlüsse in Quarzen, besonders der Mikrogranite von Rio Losas (Catamarca) und von „Weg von San Pedro nach Casas viejas (Cordoba)" finden, seien hier genauer beschrieben. In einem Quarzdurchschnitt im Mikrogranit von Rio Losas z. B. sind zwei Grundmasseneinschlüsse vorhanden, der eine von rundlich unregelmässiger, der andere von verrundeter dihexaëdrischer Form. In ihrer Umgebung hat sich eine optische Differenzirung des Quarzes in der Art vollzogen, dass im polarisirten Lichte eine Vierfeldertheilung heraustritt. Die vier Felder in der Umgebung des dihexaëderartigen Einschlusses stossen, wie Fig. 3 zeigt, mit geradlinigen Grenzen zusammen, welche von den Ecken des Einschlusses ausgehen. Je zwei durch eine Grenzlinie getrennte Felder löschen ungefähr symmetrisch entgegengesetzt mit einer Schiefe von circa 8^0 zur Grenze aus, je zwei diagonal gegenüberliegende aber zu gleicher Zeit. Die ähnliche Feldertheilung um den zweiten Einschluss des betreffenden Quarzdurchschnittes erweist sich in ihrer optischen Orientirung als parallel mit der ersten. Ein Feld haben die beiden Feldertheilungen sogar gemeinsam. Ganz ähnliche Erscheinungen wurden im Mikrogranite von „Weg von San Pedro nach Casas viejas (Cordoba)" und im Quarzdioritporphyrit von Boca de Chaschuil (Catamarca) (das möge hier gleich vorweggenommen werden) bemerkt. Im ersteren Gestein bietet ein Quarzdurchschnitt die Erscheinung so dar, dass die Feldergrenzen nicht von den Ecken des hier deutlich dihexaëdrischen Grundmasseneinschlusses ausgehen, sondern verschoben erscheinen, wie Fig. 4 es darstellt. Die Feldergrenzen sind hier fernerhin nicht so scharf, wie es beim Mikrogranit von Rio Losas der Fall ist.

Bezüglich der Lage der in Rede stehenden Durchschnitte liess sich beim Mikrogranit von Rio Losas, besonders aber beim Mikrogranit von „Weg von San Pedro nach Casas viejas“ feststellen, dass sie etwa nach einer Ebene // zur c-Axe getroffen sind. Im convergenten polarisirten Lichte wurden deutliche Störungen der Interferenzerscheinungen nicht erkannt infolge der Dünne des Schliffes. Diese Erscheinungen haben in Bezug auf die Lehre von den optischen Anomalien Bedeutung, insofern als die von Herrn Geh. Bergrath Prof. Dr. C. Klein vertretene Auffassung, dass diese Erscheinungen öfters auf regelmässige Spannungen zurückzuführen sind, hier eine erneute Bestätigung erfährt.

Es ist wohl nicht anzunehmen, dass die Quarze der erwähnten Gesteine aus ursprünglicher Anlage heraus die nicht parallele Anordnung ihrer einzelnen Theilchen, wie sie sich durch undulöse Auslöschung und schliesslich auch durch die beschriebene Feldertheilung ausdrückt, besessen haben. Die Erklärung für das Zustandekommen der Feldertheilung kann wohl eine zweifache sein. Entweder hat man in den Einschlüssen der Quarzdurchschnitte die unmittelbare Ursache der Feldertheilung zu suchen, ähnlich wie ja auch sonst bei Spannungserscheinungen um Einschlüsse angenommen wird. Es liesse sich denken, dass durch die ungleiche Zusammenziehung von Einschluss und Quarz beim Erkalten der Gesteine eine regelmässig orientirte Spannung hervorgerufen wird, die sich hier als Feldertheilung kundgiebt.

Man könnte andererseits auch den Gebirgsdruck als Ursache der optischen Anomalie heranziehen. Auch durch ihn werden Störungen im Aufbau der Krystalle veranlasst, welche im vorliegenden Falle nun besonders um die dihexaëderförmigen Einschlüsse einen regelmässigen Verlauf nehmen. Bei beiden Erklärungsweisen ist das secundäre Zustandekommen der Feldertheilung allein als zulässig anzunehmen und so aufs Neue dargethan, dass optische Anomalien, insbesondere eine regelmässige Feldertheilung, die bekanntlich manche Forscher stets für ursprünglich halten, durch secundäre Einwirkungen, welche Spannungen erzeugen, zu Stande kommen können.

Eine weitere auffallende Erscheinung äussert sich darin, dass Quarze, welche in gewöhnlichem Lichte als einheitliche

Krystalle erscheinen, im polarisirten Lichte sich als aus eckigen, verschieden auslöschenden Theilstücken zusammengesetzt erweisen. Besonders auffallend ist hier der geradlinige Verlauf der Krystallbegrenzungen beim Mikrogranit von Nispo (Cordoba), obwohl die optische Orientirung der einzelnen Körner doch eine so ungemein verschiedene ist. Fig. 5 giebt diese Verhältnisse wieder, welche in der Literatur vielfach beschrieben und aus argentinischen Graniten bereits von Romberg[1] erwähnt wurden. Vielleicht haben wir in dieser Erscheinung Druckwirkungen vor uns, vielleicht verdankt dieses Quarzkornaggregat auch Temperaturdifferenzen seine Entstehung.

Zertrümmerungen unter Verlust der Formen finden sich recht schön bei dem Mikrogranit von Cerro de Quilino (Cordoba).

Schwieriger zu erklären sind eigenthümliche Quarzschnüre im Vitrophyr von Rio Blanco (San Juan). Die Grundmasse des Gesteines erscheint z. Th. in braunen, z. Th. in farblosen Bändern, welche sich in fluidaler Anordnung um die Einsprenglinge von wenig verändertem Quarz herumschlingen (Fig. 6). Im polarisirten Lichte erweisen sich die farblosen Züge als hauptsächlich aus zackig begrenzten Quarzkörnern und Erzstäubchen bestehend, während die braunen auch im polarisirten Lichte noch einheitlicher erscheinen, indess durch eine schwache Polarisationswirkung gleichfalls ihren Zerfall andeuten. Hiernach erscheinen die Quarzschnüre nicht als deformirte Quarzeinsprenglinge, wie man vielleicht vermuthen könnte; vielmehr ist die Erklärung in Verwitterungsvorgängen[2] zu suchen, da einerseits die Quarze kaum ursprünglich so zackig in einander gegriffen haben werden, andererseits noch grössere Quarzeinsprenglinge in der Grundmasse liegen, ohne Spuren von Druckwirkungen aufzuweisen.

An Einschlüssen sind die Quarze im Allgemeinen sehr reich. Von Mineralien wurden beobachtet: Zirkon, Apatit, Erz, Glimmer (bei Angostura, San Juan mit einem

---

[1] Dies. Jahrb. 1892. Beil.-Bd. VIII. 364.

[2] Vergl. Sauer, Erläuterungen zur Section Meissen. Leipzig 1881. S. 81 f., und Porphyrstudien (Mitth. d. grossherzogl. bad. geol. Landesanst. II. Bd.; XXII. 1893. S. 795 f.).

Hofe und Zirkon darin), Rutil und winzige, kurze Nadeln, die vielleicht zum Apatit zu stellen sind. Ausserdem kamen noch Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen und unbeweglichen Bläschen in regelloser Vertheilung oder auch in schnurgeraden Reihen angeordnet oder wolkenartig zusammengehäuft in den Durchschnitten zur Beobachtung. Auch Glas- und Grundmasseneinschlüsse finden sich nicht selten, bei dem Mikrogranit von Aguafria (San Juan) mit dunklem Erzknäuel.

Der makroskopische orthoklastische Feldspath zeigt, wenn er krystallographisch begrenzt ist, die Formen $0P$ (001), ∞P (110), $\infty P\breve{\infty}$ (010), $2P\bar{\infty}$ (201), auch wohl $\infty P\bar{\infty}$ (100) (Abra del Mal Paso, Jujuy) und $\infty P\grave{3}$ (130) (Quebrada de Conconta, San Juan). Gar nicht selten sind die mit vorherrschendem $\infty P\breve{\infty}$ (010) ausgebildeten Täfelchen nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingt. Krystalle, deren Dimensionen unter etwa 0,5 cm bleiben, sind die gewöhnlichen, grössere finden sich seltener, beim Mikrogranit von Vaquita muerta (San Juan) solche von etwas über 2 cm Länge und 1 cm Breite. Die Färbung ist in den meisten Fällen eine röthliche bis braune, doch kommen auch weiss- und grünlichgefärbte vor. Öfters ist der Kern der weisslichen Krystalle durch Eisenhydroxyde braun oder roth gefärbt (Angostura, San Juan, Paso del Agua Negra, San Juan), oder dieselben sind randlich braun, während der Kern noch weisslich ist (Rio San Lorenzo, San Juan). Gewöhnlich haben die Krystalle das trübe Aussehen der Feldspathe der granitischen Gesteine, doch kommen beim Granophyr von Tranquitas (Tucuman) nur randlich weisse, sehr frische, adularähnliche Feldspathe mit Mondscheinschiller auf $\infty P\bar{\infty}$ (100) vor. Durch Verwitterung geht im Allgemeinen aus dem Orthoklas Kaolin hervor; bei dem Mikrogranit von Nispo (Cordoba) ist Muscovit als Verwitterungsproduct von Orthoklas zu erkennen.

Makroskopisch schon erkennbar finden sich zweierlei Feldspathe, z. B. im Granophyr von Quebrada de Conconta (San Juan), welcher neben rothem Orthoklas helleren, weisslichen Plagioklas führt, und im Granophyr von

Angostura (San Juan), wo neben weissem Orthoklas grünlich gefärbter Plagioklas vorkommt. Hell und klar ist der neben rothem Orthoklas vorkommende Plagioklas im Mikrogranit von Paganzo (La Rioja).

Unter dem Mikroskope erkennt man zunächst, dass der Feldspath vorwaltend dem Orthoklas, daneben auch wohl dem Mikroklin und dem Plagioklas angehört.

Der Orthoklas als Einsprengling tritt auch unter dem Mikroskope zumeist mit krystallographischer Flächenentwickelung auf, wenn auch die Krystalle öfters nicht allseitig von Krystallflächen, sondern auch von Bruchflächen begrenzt sind. In quadratischen und oblongen kleinen Krystallen, kaum als Einsprenglinge zu deuten, aber durch schöne Formenentwickelung ausgezeichnet, finden sich Feldspathe in den Sphärolithen und sphärolithischen Büscheln des Granophyrs von Ampuyaco (Catamarca) neben stiefelknechtförmigen Skeletten von ebensolchen Krystallen, ebenso in den sphärolithischen Büscheln des Granophyrs von Bañado del Simbolguasi (Cordoba) (Fig. 7).

Weit verbreitet ist die Zwillingsbildung nach dem Karlsbader Gesetze. Im Mikrogranit von Vaquita muerta (San Juan) findet sich eine schiefe, regelmässige Durchkreuzung zweier leistenförmigen Karlsbader Zwillinge.

Von gesetzmässigen Verwachsungen seien an dieser Stelle die zwischen Orthoklas und Albit genannt, welche wohl auf eine Einwanderung des Albits zurückzuführen sind, ähnlich den bekannten makroskopischen Verwachsungen aus den schlesischen Graniten, dem Gabbro des Radauthales u. s. w. So findet der Albit sich in kleinen Tupfen in den grossen Orthoklaskrystallen des Granophyrs von Bañado del Simbolguasi (Cordoba), in den kleineren Krystallen des Felsophyrs von Angosto, Rio Chaschuil (Catamarca).

Während man die erwähnten Albiteinlagerungen wohl nicht für primäre Einschlüsse zu halten haben wird, auch nicht die Quarzschnüre und Pegmatitbildungen in den Hohlräumen des Feldspathes des Granophyrs von Bañado del Simbolguasi (Cordoba), sind an solchen zu verzeichnen: Zirkon, Apatit, chloritisirter Glimmer und Erzkörnchen.

Von Verwitterungserscheinungen findet sich besonders Kaolinbildung recht häufig. Die randlich getrübten, frischen, glasig aussehenden Feldspäthe des Granophyrs von Tranquitas (Tucuman) mit Absonderung nach ungefähr $\infty P\bar{\infty}$ (100) lassen unter dem Mikroskope erkennen, dass die Trübung beruht auf dem Eindringen von Kaolin in zahllosen, kurzen, feinen Sprüngen vom Rande her. Die Risse, welche durch die Querabsonderung hervorgerufen sind, geben ebenfalls Herde für die Kaolinisirung ab. Die Unterscheidung von Kaolin und Muscovit ist bekanntlich eine schwierige, doch liegt im Mikrogranit von Nispo (Cordoba) sicher Muscovitbildung durch Verwitterung vor.

Die an Mikroklin erinnernde Gitterstructur im Feldspath findet sich in dem Felsophyr von San Pedro (Cordoba). Undulöse Auslöschung des Feldspathes und Quarzes, randliche Zertrümmerung des letzteren, fast S-förmige Biegung und Ausfaserung des Glimmers legen die Vermuthung nahe, dass hier die Gitterstructur Druckwirkungen ihre Entstehung verdankt, wie dies wohl zuerst LEHMANN[1] für andere Gesteine bekanntlich angenommen hat.

Neben dem monoklinen Feldspath, wenn auch dagegen zurücktretend, kommt ziemlich häufig plagioklastischer Kalknatronfeldspath von sehr feiner Lamellirung vor, der zu den SiO_2-reichen Gliedern der Plagioklasreihe zu stellen ist. Um sicher zu gehen, wurden von grösseren Einsprenglingen Spaltblättchen // OP (001) auf ihre Auslöschungsschiefe untersucht. Es ergaben sich hieran, sowie an geeigneten Durchschnitten in den Schliffen als Werthe der Auslöschungsschiefen solche zwischen 2^0 und 5^0.

Krystallformen erscheinen weniger häufig als beim Orthoklas; meistens sind die Einsprenglinge Bruchstücke, seltener rundliche Körner.

Bisweilen (Granophyr von Abra del Jume, Catamarca) zeigen die Plagioklase Neigung, an den Enden der leistenförmigen Durchschnitte in pinselförmige Aggregate überzugehen, wie es auch sonst vom Plagioklas hin und wieder beschrieben wird.

---

[1] Sitzungsber. d. schles. Gesellsch. f. vaterl. Cultur vom 20. Jan. 1886.

Zwillingsbildung findet sich entweder nach dem Albit- und Karlsbader Gesetze allein oder nach diesem und dem Periklingesetze gleichzeitig. Die Abart des Albitgesetzes, welche von G. Rose am Albit von Roc tourné beschrieben wurde, und deren weite Verbreitung beim Mikroklin Sabersky[1] darlegte, und welche schliesslich auch bei den Feldspathen anderer Gesteine häufiger vorkommt[2], wurde nicht selten bei den in Rede stehenden Porphyren beobachtet, so besonders in Mikrogranit von Vaquita muerta (San Juan). In demselben Gesteine finden sich auch Durchschnitte mit auffallend breiten, sich kreuzenden Lamellen (Fig. 8), die etwa den Eindruck eines Schachbrettes machen, und die wohl als eine wiederholte Roctournézwillingsbildung anzusehen sein dürften. Roctournézwillinge wurden des Ferneren beobachtet in den Granophyren von Cuesta del Rio Blanco (San Juan) und Bañado del Simbolguasi (Cordoba).

In manchen Schliffen zeigen die Plagioklase eine ausgezeichnete Zonenstructur (Felsophyr von Come Caballos, La Rioja; Mikrogranit vom Aufstieg zur Brea, La Rioja), die bald regelmässig verläuft, dann aber auch als Umrandung eines verrundeten Kernes durch krystallographisch begrenzte Zonen sich darstellt. Hiermit ist gewöhnlich eine Abweichung in der Auslöschungsschiefe verbunden, z. B. findet sich im Felsophyr von Come Caballos (La Rioja) ein Durchschnitt, dessen deutlich lamellirter Kern eine Auslöschungsschiefe von 6° und dessen sehr feinlamellirter Mantel eine solche von etwa 2° aufweist.

An Einschlüssen kamen zur Beobachtung: Apatit, lange, dunkle Nadeln fraglicher Natur und staubförmige Einschlüsse.

Verwitterungsvorgänge äussern sich im Plagioklas durch auf Spalten abgesetztes Brauneisen, durch Epidot-, Kaolin- und Calcitbildung. Ausgezeichnete Calcitpseudomorphosen findet man bei dem Mikrogranit von Salinas del

---

[1] Dies. Jahrb. 1891. Beil.-Bd. VIII.

[2] F. Rinne, Norddeutsche Basalte aus dem Gebiete der Weser und den angrenzenden Gebieten der Werra und Fulda. Jahrb. d. kgl. preuss. geol. Landesanst. 1892. S. 47.

Leoncito (La Rioja), wo in den Feldspathen sich auch gleichzeitig helle glimmerige Substanz abgeschieden hat.

Von Mineralien der Glimmergruppe kommt, abgesehen von dem als Verwitterungsproduct auftretenden Muscovit makroskopisch nur der Magnesiaglimmer in Betracht. Er tritt an Häufigkeit gegenüber dem Quarz und Feldspath bedeutend zurück und kommt in einzelnen, dünnen, hexagonal begrenzten Blättchen oder in zusammengehäuften Blättchen (Nispo, Cordoba), selten in dickeren Krystallen (Mikrogranit von Vaquita muerta, San Juan; Granophyr von Bañado del Simbolguasi, Cordoba) vor. Er ist von brauner oder schwarzer Farbe, die oft durch Ausbleichen in Gelb (Felsophyr von Cienega larga, Catamarca) oder durch Chloritisirung in Grün übergegangen ist.

Auch im mikroskopischen Bilde finden sich die beim Mikrogranit von Nispo (Cordoba) als makroskopische Gebilde erwähnten Zusammenhäufungen kleiner Glimmerschuppen zu rundlichen oder unregelmässigen Haufwerken wieder (z. B. Felsophyr von Come Caballos, La Rioja). Sie erinnern hier besonders durch ihren Gehalt an Magnetit an die Resorptionserscheinungen, welche der Magnesiaglimmer in jungvulcanischen Gesteinen bekanntlich oft erfahren hat.

Es sei bezüglich dieser Gesteine (Nispo und Come Caballos) gleich hier erwähnt, dass bei ihnen der Magnesiaglimmer in winzigen Schuppen auch in der Grundmasse erscheint. Die zahlreichen oft vorkommenden Chloritschüppchen in der Grundmasse sind wohl nur dann mit einiger Sicherheit auf primären Biotit zu beziehen, wenn, wie beim Mikrogranit von Vaquita muerta (San Juan), der Biotit auch als Einsprengling vorkommt. Andererseits erweckt es nicht selten den Anschein, als haben die Einsprenglinge das Material für die Durchdringung der Grundmasse mit Chlorit abgegeben, wenn nämlich die Chloritschuppen wie ein Strom von den ersteren sich ergiessen.

Die Einwirkungen eines in Folge fluidaler Bewegung des Magmas oder beim Vorgange der Gebirgsbildung bewirkten Druckes, dessen Wirkungen bei den argentinischen Porphyren gar nicht so selten zur Beobachtung gelangen (vergl. Quarz und Feldspath), äussern sich in bekannter Weise darin, dass

die ursprünglich geraden Glimmertafeln die mannigfachsten Biegungen angenommen haben, womit vielfach eine Auflösung und Ausfaserung der Enden verbunden ist.

An Einschlüssen ist der Magnesiaglimmer sehr reich, besonders kommt hier der Magnetit in Frage, welcher in Körnern und krystallographisch begrenzten Individuen auftritt und oft so überhand nimmt, dass von dem Glimmer nur wenig mehr zu sehen ist. Doch dürfte mancher Magnetit secundärer Natur sein (Mikrogranit von Burrito muerto, Catamarca). Dasselbe gilt vom blutrothen Eisenglanz, vom Epidot und vom sog. Leukoxen.

Ferner sind als Einschlüsse zu nennen Apatit, Zirkon mit pleochroitischem Hofe, Rutil in Sagenitform (Mikrogranit von Cumbre de la Brea, San Juan). Beim Felsophyr von Cienega larga (Catamarca) liegen in gebleichtem Biotit zahlreiche quadratische Täfelchen, die nach ihrem Brechungs- und Doppelbrechungsverhalten recht wohl für Anatas gehalten werden können. Sein Entstehen wird dies Mineral der Verwitterung verdanken.

Von Verwitterungserscheinungen ist neben der schon erwähnten Ausbleichung des Glimmers seine häufige Verwandlung in Chlorit zu besprechen. Diese scheint fast immer vom Rande aus ins Innere hinein vor sich zu gehen, wenigstens finden sich häufig Täfelchen, welche randlich chloritisirt und im Inneren noch frisch sind; andere sind bis auf einen oder wenige winzige Glimmerreste umgeändert, bis schliesslich der Glimmer überhaupt verschwunden ist. Bemerkenswerth erscheint, dass die pleochroitischen Höfe um Zirkoneinschlüsse trotz der Chloritisierung voll erhalten bleiben (Granophyr von Lavaderos, San Juan u. a.). Andere bei der Verwitterung im Glimmer entstehende Mineralien sind schon bei den Einschlüssen erwähnt.

In der Grundmasse des Mikrogranites und des Felsophyres von Angostura (San Juan) tritt neben Granitschüppchen reichlich ein heller Glimmer auf. Ob indess in diesen mikroskopischen Leistchen nicht gebleichter Biotit vorliegt, ist schwer bestimmt zu sagen. Auch der Mikrogranit von Abra del Mal Paso (Jujuy) hat hellen Glimmer in der Grundmasse als Verwitterungsproduct. Der von Nispo (Cordoba) ist bereits beim Feldspath erwähnt.

Hornblende kommt sehr spärlich vor und ist allemal mit dem reichlicheren Auftreten von Plagioklas verknüpft. Schöne, grünlichschwarze, scharf ausgebildete Krystalle ∞P (110), $\infty P\breve{\infty}$ (010), P $(\bar{1}11)$ und 0P (001), meist verzwillingt nach $\infty P\bar{\infty}$ (100) zeigt der Mikrogranit von Paganzo (La Rioja), doch erweisen sich diese Krystalle unter dem Mikroskope als Pseudomorphosen aus reichlichem Kalkspath und etwas Chlorit bestehend. Hornblende erscheint ferner makroskopisch im Mikrogranit von Cumbre de la Brea (La Rioja). Sie ist hier noch leidlich frisch, während sie im Granophyr von Aceillos (San Juan) chloritisirt ist.

Augit ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

Zirkon findet sich ziemlich häufig in den Quarzporphyren bald in kurzen von ∞P (110) und P (111), auch wohl von ∞P (110), ∞P∞ (100) und P (111) begrenzten Krystallen, bald auch in rundlichen Körnern, farblos mit einem Anflug ins Gelbliche. Ein Zirkon im Mikrogranit von Minas Animas (San Juan) zeigt um einen farblosen Kern eine gelblichere Rinde. Gewöhnlich findet sich der Zirkon in Verbindung mit Erz oder Glimmer. Wo er als Glimmereinschluss auftritt, ist er von einem pleochroitischen Hofe begleitet, welcher bei der Chloritisirung des Glimmers erhalten bleibt. Mitunter (Mikrogranit von Leoncito, San Juan) beobachtet man auch solche Höfe, ohne dass Zirkon darinnen vorkommt; dann dürfte wohl der Schnitt nicht tief genug gehen und noch nicht den Zirkon, nur den Hof getroffen haben.

Apatit tritt in den bekannten, grellweissen, gegliederten Säulen ∞P $(10\bar{1}0)$, 0P (0001), bisweilen mit P $(10\bar{1}1)$ auf, gerne in Gesellschaft mit Erz, auch als Einschluss in Glimmer, Feldspath und Quarz. Ein Durchschnitt mit den Formen ∞P $(10\bar{1}0)$, ∞P2 $(11\bar{2}0)$ findet sich als Einschluss im Quarz des Mikrogranites von Angostura (San Juan) mit Glimmer verwachsen, so dass die c-Axen beider annähernd parallel verlaufen.

Titanit wurde in verrundeten Körnern z. Th. als Basiszwillinge hin und wieder beobachtet (Granophyr von Paso del Agua Negra, San Juan; Felsophyr von Paso de la Peña Negra, La Rioja), gewöhnlich in Verbindung mit Erz oder Glimmer.

Von Erzen ist makroskopisch erkennbar Eisenkies in dem Mikrogranit von Minas Animas (San Juan) und dem Granophyr von Zw. Jume und Chaschuil (Catamarca) in kleinen gelben Pünktchen. Unter dem Mikroskope kommen noch Magnetit, Eisenglanz und Brauneisen hinzu.

Der Ausbildung der Grundmasse nach lassen sich auch die argentinischen Quarzporphyre in Mikrogranite, Granophyre, Felsophyre und Vitrophyre gliedern.

Der mikrogranitische Typus (Mikrogranitporphyr Chelius) umfasst diejenigen Gesteine, welche eine holokrystalline Grundmasse ohne Fluidalstructur besitzen. Quarz und Feldspath in zumeist unregelmässig begrenzten Körnern füllen die Zwischenräume zwischen den Einsprenglingen aus. Meistens sind die helleren Quarze im Übergewicht, oft jedoch auch beide Bestandtheile im Gleichgewicht. Wenn das erstere der Fall ist, scheint der Quarz auch als Einsprengling mehr hervorzutreten. Zu diesen beiden Componenten tritt in einzelnen Fällen noch Magnesiaglimmer (Nispo, Cordoba); heller Glimmer (Angostura, San Juan; Abra del Mal Paso, Jujuy), Magnetit, dann Zirkon, Apatit, von Secundärproducten Chlorit, Epidot, Eisenglanz und Eisenoxydhydrate. Die Individuen haben bald eine einheitliche Grösse, bald lassen sich aber auch Abwechselungen von gröberer Ausbildung mit feinkörniger in demselben Schliffe (z. B. Aguafria, San Juan) constatiren, in welch letzterem Falle sich gar nicht selten ein Übergang zur Granophyrstructur einstellt, dadurch, dass der zackig gestaltete Quarz felderweise die Feldspathkörnchen umwächst (Rio Losas, Catamarca; Come Caballos, La Rioja; Salinas del Leoncito, La Rioja). Vielleicht liegt in diesem Falle eine secundäre Durchtränkung mit Quarz vor (vergl. Granophyr).

Bei den Quarzporphyren mit Granophyrgrundmasse sind zwei Ausbildungen zu erwähnen, solche mit mikropegmatitischer Grundmasse und solche, bei denen zu dieser mehr oder minder zahlreiche pseudosphärolithische Verwachsungen von Quarz und Feldspath hinzukommen. Die Individuen dieser Pseudosphärolithen sind in einfacheren Fällen ungefähr radiär angeordnete Strahlen, an die sich bei complicirteren Seitenzweige ansetzen, die sich ebenfalls weiter

gliedern können. Als Mittelpunkt des Ganzen hat vielfach ein winziger Krystall gedient, wie sich überhaupt die Erscheinung häufig findet, dass besonders die kleineren Feldspatheinsprenglinge Neigung haben, strahlig in die Grundmasse fortzuwachsen. Fig. 9 stellt ein Beispiel solcher granophyrischen Verzweigungen aus dem Gestein von Zw. Jume und Chaschuil (Catamarca) dar. Zwei sich an den Enden zerfasernde Feldspathe durchschneiden sich ungefähr rechtwinkelig.

Bemerkenswerth sind sphärolititische Bildungen im Granophyr von Veladero (Cordoba). Dieselben bestehen im Innern aus feinen meist aus Feldspath gebildeten Strahlen, während am Rande der kreisförmigen Durchschnitte eine mikropegmatitische Verwachsung von Quarz und Feldspath bei vorherrschendem Quarz sich einstellt. Fig. 10 giebt diese eigenthümlichen Bildungen wieder. Andere Pseudosphärolithe aus demselben Gestein erscheinen central, fast wie einheitliche Krystalle und gehen erst seitlich in strahlige und schliesslich in deutliche granophyrische Verwachsungen über, wie Fig. 11 es vorstellen soll. Die Grössenverhältnisse der die Pseudosphärolithen aufbauenden Strahlen sind sehr schwankende, von grober Ausbildung (Veladero, Cordoba) sinkt die Ausdehnung bis zu solcher Kleinheit hinunter, dass man mit den Gypsblättchen fast den Eindruck eines einheitlichen Sphärolithen erhält.

Aureolenbildung um Feldspath wurde bei Rio San Lorenzo (San Juan) und Quebrada de la Conconta (San Juan) gefunden. Fig. 12 stellt einen solchen Fall dar, bei dem Feldspathfasern gleich orientirt mit einem wohlbegrenzten Plagioklaskern von letzterem an verschiedenen Stellen auslaufen. Aureolen um Quarz treten vielfach auf, theils mikropegmatitisch (El Fierro, San Juan; Tranquitas, Tucuman); theils sphärolithisch (Bañado del Simbolguasi, Cordoba). Sowohl die zerhackten Quarztheile der mikropegmatitischen. wie auch zumeist die büscheligen der pseudosphärolithischen Aureolen löschen zusammen mit dem Quarzkern aus. Zu erwähnen ist noch das häufige Auftreten regellos vertheilter, kleiner, tafelförmiger Feldspathe (Orthoklas), sowie von Feldspathskeletten in den Pseudosphärolithen der Gesteine von Lavaderos (San Juan), Ampuyaco (Catamarca, wo die

Pseudosphärolithen hexagonal begrenzt sind) und Bañado del Simbolguasi (Cordoba). Man erhält den Eindruck, als ob dies die letzten Versuche gewesen wären, Einsprenglinge zu bilden, bevor der Rest des Magmas granophyrisch erstarrte. Fig. 7 stellt ein Beispiel dar.

Bei einzelnen der in Rede stehenden Granophyre lässt sich erkennen, dass durch secundären in das Gesteinsgewebe eindringenden Quarz eine der mikropegmatitischen recht ähnliche Structur sich einstellen kann. Es hat ein solches drastisches Beispiel, wie es sich beim Porphyr vom Paso del Agua Negra (San Juan) vorfindet, ohne Zweifel eine Bedeutung für die Beurtheilung ähnlicher granophyrischer Bildungen überhaupt. Ein Schliff dieses Gesteines zeigt langgestreckte Spalten, welche von sicher secundärem Quarz ausgefüllt sind. Der Quarz ist rechts und links von den Spaltwänden eingedrungen und hat hier grosse Felder mit einem Geäder ähnlich den mikropegmatitischen Verwachsungen hervorgerufen (Fig. 13). Auch sonst hat man in dem Schliffe ein solches Geäder secundären Quarzes, der durch seine Vertheilung zwischen den Feldspäthen der Grundmasse an manchen Stellen einen der typischen mikropegmatitischen Structur recht ähnlichen Aufbau des Gesteins veranlasst. Die Quarzgeäder löschen wie sonst beim Pegmatit auf umschriebenen Stellen gleichzeitig aus [1].

Schliesslich ist an dieser Stelle noch auf einen auffallenden Wechsel in der Structur der Grundmasse bei dem Porphyr von Burrito muerto (Catamarca) einzugehen. Hier finden sich in der zumeist makroskopisch braunroth erscheinenden mikrogranitisch ausgebildeten Grundmasse vielfach hellere umschriebene Stellen mit mikropegmatitischer, also Granophyrstructur. Letztere Stellen zeichnen sich durch gröbere Ausbildung ihrer Bestandtheile aus. Auch sphärolithische Büschel finden sich als Abgrenzungen dieser Partieen gegen die vorwaltende Art der feinkörnigen Grundmasse. Umgekehrt erscheinen in der feinkörnigen mit Pseudosphärolithen ausgestatteten Grundmasse des Gesteins von Cuesta del Rio Blanco

---

[1] Vergl. auch: Irving, The copper-bearing rocks of Lake Superior. United States Geolog. Survey 1883. S. 99 f.



(San Juan) nicht sehr scharf umschriebene Stellen mit gröberem mikrogranitischem Aufbau.

Die Gruppe der Felsophyre umfasst wie bekannt nach Rosenbusch diejenigen Porphyre, welche eine im Wesentlichen mikrofelsitische Basis besitzen. Unter Mikrofelsit ist hierbei eine Substanz verstanden, welche weder Glas noch ein Aggregat von erkennbaren optisch wirksamen anisotropen Partikelchen ist. Von structurlosem Glas unterscheidet sie sich durch ihre deutlich erkennbare Structur, von den zweiten durch ihre optische Wirkungslosigkeit. Doch kann nach Rosenbusch unter Umständen wohl eine schwache optische Wirkung eintreten[1]. Ob in dem Mikrofelsit eine einheitliche Substanz K_2O, Al_2O_3, $x\,SiO_2$, wo $x > 6$ ist, vorliegt, wie Rosenbusch behauptet, oder ob sie aus einem Gemenge von Quarz und Feldspath und Glas besteht, wie Teall[2] und Brögger[3] annehmen, ist noch immer strittig. Doch hat Rosenbusch in dem specifischen Gewichte des Mikrofelsites, welches nach der zweiten Annahme zwischen dem von Quarz und von Feldspath liegen müsste, in Wirklichkeit aber bedeutend geringer ist, eine grössere Wahrscheinlichkeit für seine Annahme[4]. Die argentinischen Quarzporphyre gestatten ein näheres Eingehen auf diese Frage nicht, da bei ihnen durch weitgehende Devitrification und Verwitterung die mikrofelsitische Grundmasse verschwunden ist. An ihre Stelle sind zumeist feinkörnige fluidale Aggregate oder sphärolithische Gebilde getreten. Nur einmal, beim Porphyr von Abra del

---

[1] Wenn Zirkel in seinem Lehrbuch der Petrographie I. 1893. S. 704 auf Grund früherer Darstellungen anführt, der Mikrofelsit sei optisch vollständig wirkungslos und sogar den von Cohen (Erläut. Bem. z. Routenkarte einer Reise etc. im südöstl. Afrika. Hamburg 1875. S. 78) beobachteten Mikrofelsit, der optische Wirkung zeigte, nicht als solchen gelten lassen will, so ist daran zu erinnern, dass 1873 die Instrumente wohl noch nicht so vollkommen gebaut waren, um schwache Spuren optischer Wirkung zu erkennen und andererseits nicht einzusehen ist, warum eine, wenn auch ursprünglich optisch unwirksame Substanz nicht durch secundäre Einwirkungen, wie sie im Gebirge häufig anzutreffen sind, deformirt und etwas optisch wirksam gemacht worden sein sollte.

[2] British. Petrogr. 1888. S. 402.

[3] Zeitschr. f. Kryst. XVI. 1890. S. 552.

[4] Min. u. petrogr. Mitth. 1892. XII. S. 376.

Jume (Catamarca), scheint ein noch nicht ganz und gar zerstörter Rest Mikrofelsites vorzuliegen.

Hier erscheint die Grundmasse z. Th. hell, z. Th. bräunlich gelb. Diese braungelben band- und schlierenförmigen Partieen sind wie die hellen von zahllosen schwarzen Globuliten und Trichiten erfüllt und setzen sich aus im polarisirten Lichte strahlig erscheinenden Theilen zusammen, deren Längsrichtung bald mit der kleineren Elasticitätsaxe des Gypsblättchens, bald mit der grösseren zusammenfällt. Das strahlige Gefüge kommt auch den hellen Grundmassetheilen zu.

Fluidale Structur ist bei den Felsophyren verbreitet und tritt besonders schön bei einem Theil der Gesteine von Paso del Agua Negra (San Juan), von Quebrada de los Helados (San Juan) und von Potrero de los Angulos, Famatina (San Juan)[1] in Erscheinung. Ebenso gewöhnlich findet sich um die Quarze herum ein Hof von trüben sphärolithischen Partieen, die innig mit einander verfilzt erscheinen. Bei den Sphärolithen von einheitlichem Bau fällt meistens die Radialrichtung mit der Richtung der grössten Elasticität zusammen, selten (Cienega larga, Catamarca) finden sich Sphärolithe, bei welchen im Kern die Radialrichtung der kleinsten, in der Peripherie der grössten Elasticitätsaxe entspricht. Die äussere Begrenzung ist gewöhnlich eine rundliche. Die Sphärolithe liegen entweder mit granophyrischen Büscheln und Pseudosphärolithen regellos oder an einzelnen unregelmässig umschriebenen Stellen oder in Zonen fluidal angeordnet im Schliffe. Durch Stellen mikrogranitischer Structur kann das Aussehen der Felsophyrdünnschliffe ein recht wechselndes werden. Durch scharfe Umrandung erscheinen solche Stellen bisweilen wie Einschlüsse (Come Caballos, La Rioja). Andererseits zeigen sich wegen ihrer Fluidalstructur zu den Felsophyren gestellte Gesteine durchweg mikrogranitisch aufgebaut. Sie sind aus dem Grunde zu den Mikrograniten nicht gestellt, weil die mehr oder minder ausgezeichnete Fluidalstructur auf das frühere Vorhandensein einer Basis schliessen lässt. Es erscheint nicht ausgeschlossen, dass es durch moleculare Umlagerung oder Verwitterung um-

---

[1] Stelzner, Beiträge, 1885, S. 59 f.

gewandelte Felsophyre (vielleicht auch Vitrophyre) sind (z. B. Come Caballos, La Rioja).

Als Vitrophyr lässt sich allein das Gestein von Rio Blanco, westl. Cordillera de Olivarez (San Juan) betrachten. Die Grundmasse mit ihren prächtig fluidal angeordneten, theils gelblichen und bräunlichen, theils farblosen Strähnen hat ganz das Aussehen von dem bekannten Vitrophyr von Grantola oder den Vitrophyriten von Recoaro u. s. w. Im polarisirten Lichte zeigen sich aber zunächst die farblosen Strähnen als doppelbrechend. Sie bestehen aus zackig in einander greifenden Körnern von Quarz. Auch die gefärbten Strähnen besitzen, wenn auch schwache Einwirkung auf das polarisirte Licht, wie besonders bei Anwendung eines Gypsblättchens vom Roth I. Ordnung zu erkennen ist. Offenbar ist hier ein secundärer Zerfall der ursprünglich glasigen Grundmasse eingetreten[1]. Von sonstigen Bestandtheilen des Gesteines ist besonders der Magnetit zu erwähnen, welcher in den braunen Strähnen in kleinen, gut ausgebildeten Krystallen, in den hellen mehr staubförmig vorkommt und stellenweise zur Bildung von Eisenhydroxyden Veranlassung gegeben hat.

Schliesslich ist noch zu bemerken, dass in einem andesitischen (porphyritischen?) Gesteine von Come Caballos (La Rioja) sich Einschlüsse eines braunrothen Felsophyrs vorfanden.

Tuffe.

Tuffe von Quarzporphyren, welche von Stelzner in der argentinischen Republik nicht selten angetroffen wurden und auch von Prof. Dr. Brakebusch hin und wieder erwähnt werden, lagen in der zur Verfügung stehenden Sammlung nur in vereinzelten Exemplaren vor. Sie gaben zu keiner eingehenderen Untersuchung Anlass.

Sie stellen bunte, roth- und grüngefärbte Gesteine dar und sind besonders bei Cañada de los Patos (San Juan) und bei Quebrada Visvis, Andalgala (Catamarca)

[1] Vergl. Sauer, Erläuterungen zur Section Meissen. Leipzig 1881. S. 81 f., und Porphyrstudien (Mittheil. d. grossherzogl. bad. geol. Landesanstalt II. Bd.; XXII. 1893. S. 795 f.).

durch zahlreiche grosse Quarz- und Feldspathkrystalle ausgezeichnet, so dass sie an Krystalltuffe erinnern.

Das Gestein von Quebrada Visvis zeigt ferner zahlreiche ölgrüne, unter dem Mikroskope sich als bereits vollständig in Glimmer umgewandelt darstellende Cordierite.

II. Porphyritische Gesteine.

Um über diese mannigfach ausgebildeten Gesteine einen besseren Überblick zu gewinnen, sollen sie im Nachfolgenden gruppenweise beschrieben werden. Es lassen sich abtrennen:

1. Solche, welche den Dioritporphyriten zugerechnet werden können, mit und ohne Quarz als Einsprengling.

2. Die gewöhnlichen Porphyrite mit und ohne Quarz als Einsprengling, Glimmer oder Hornblende oder beide Mineralien als Einsprenglinge führend. Hierzu sind als Anhang zu stellen Porphyrite, welche neben diesen Gemengtheilen auch Augit führen, und mineralogisch zu den Augitporphyriten überleiten.

3. Enstatitporphyrite.

a) Dioritporphyrite.

Unter diesem Namen sind zunächst eine Anzahl von Gesteinen zusammengefasst, von denen einige (die gangförmig vorkommenden) von Cerro Negro, Famatina, La Rioja; von Portezuelo Azul, Famatina, La Rioja, von Boca de Chaschuil, Catamarca und das stockförmig erscheinende Gestein von Rio del Agua Negra (San Juan) an die Gesteine von Quenast in Belgien in ihrem Aussehen erinnern. Es sind grünlich graue Gesteine mit vielen hellergrünen oder weisslichen, z. Th. epidotisirten und in Zoisit verwandelten Plagioklasen und Quarzen als Einsprenglingen. Ein Ganggestein vom Paso de la Deidad (San Juan) ist mehr grau und enthält makroskopisch mikrotinartigen Plagioklas und Pseudomorphosen von Glimmer oder Hornblende, die im Gegensatz zu dem frischen Plagioklas stark auffallen. Ein letztes, als Gang erscheinendes Vorkommen von Cachiyugual (San Juan) hat schwarze Grundmasse und enthält nicht grade reichlich Plagioklas und

Quarz als Einsprenglinge. Bei den grünlichen Gesteinen erscheint gern Eisenkies in kleinen Partikelchen.

Unter dem Mikroskope zeigen diese Gesteine in einer oft ziemlich grobkörnigen, meist allotriomorphen, vorwiegend aus Quarz, daneben unregelmässig gestaltetem oder auch rectangulärem, auch wohl einmal etwas leistenförmigem Feldspath und Chloritschüppchen bestehenden Grundmasse Einsprenglinge von meist wohlgeformtem Plagioklas, rundlichen Quarzkörnern und Bisilicaten. Von Einzelheiten sei erwähnt, dass im Gesteine von Portezuelo Azul, Famatina (La Rioja) der Quarz die schon bei den Quarzporphyren beschriebenen zopfartigen Sprünge und in einem Durchschnitte auch verwaschene Striemen zeigt. An Spannungserscheinungen ist der Quarz dieser Gesteine überhaupt reich (Boca de Chaschuil, Catamarca; Cerro Negro, Famatina, La Rioja) (siehe oben).

Die Bisilicate sind sämmtlich verwittert meist zu Chlorit und Epidot, so dass sich öfters kaum mit Sicherheit entscheiden lässt, was ursprünglich vorhanden gewesen ist. Sowohl Hornblende als Glimmer sind wahrscheinlich bei Paso de la Deidad (San Juan), Glimmer in gebogenen Lamellen bei Boca de Chaschuil (Catamarca) Ursprungsmineralien gewesen.

Apatit in grossen Krystallen kommt z. B. bei Cachiyugual (San Juan) und Paso de la Deidad (San Juan) vor.

Titanit bezw. Leukoxen findet sich ab und zu.

Eine weitere, wohl zu den Dioritporphyriten zu stellende Gruppe bilden die Gesteine von Gualcamayo und Trapiche, Gualcamayo, nördlich Jachal (San Juan), von denen Prof. Dr. Brackebusch bezüglich ihres geologischen Vorkommens angiebt, dass letztere als „Gänge in palaeozoischen (cambrischen?) Schiefern“ und das erstere „als Rollsteine in mesozoischen Sandsteinen“ auftreten. Für das Gestein von Castaño viejo (San Juan) wird angegeben, dass es „Gänge in Granit“ bildet. Ein ähnliches Verhalten zeigt auch das als „Rollstein“ vorkommende Gestein von Salinas del Leoncito (La Rioja). Es sind röthlich braune Gesteine, welche etwas körnig aussehen und rothe Feldspäthe und Chlorit (nach Glimmer?) als Einsprenglinge

enthalten. Beim Gestein von Castaño viejo (San Juan) treten die Einsprenglinge stark zurück.

Unter dem Mikroskope erscheint der bei den frischeren Krystallen meist als Plagioklas mit geringer Auslöschungsschiefe zu erkennende Feldspath in Leisten und quadratischen Schnitten als Einsprengling, in leistenförmigen Individuen in der panidiomorphen, ziemlich grobkörnigen Grundmasse. Letztere sind nur zum geringen Theil zwillingsgestreift. Alle sind mehr oder minder getrübt und röthlich gefärbt durch fein vertheilte Eisenverbindungen, auch reich an Kaolinschüppchen. Die Zwischenräume zwischen den Feldspathen der Grundmasse sind von unregelmässigen Quarzfetzen ausgefüllt. Dieselben scheinen secundär zu sein. Auch Calcit hat sich öfters abgesetzt. Der recht spärlich als Einsprengling vorkommende Glimmer (?) ist in Chlorit verwandelt und umschliesst grosse Apatite und titanhaltiges Erz. Auch in der Grundmasse scheint er in kleinen Individuen aufzutreten, wofür die vielen kleinen Chloritfleckchen sprechen dürften. Die Erzpartikel sind zu leukoxenartigen Körneraggregaten zum Theil zersetzt. Die Gesteine erinnern nach dem Obigen an die rothen Palaeophyre Gümbel's.

b) Porphyrite.

Bei den eigentlichen Porphyriten sind unterschieden:

1. Glimmer-Hornblende-Porphyrite. Quarz als Einsprengling enthalten die Gesteine von Zw. Saltito und Totorillo (Cordoba), ohne solche erscheinen die von Valle Peña Negra (La Rioja) und Atutia (San Juan). Erstere zeigen makroskopisch deutliche verrundete Quarzdihexaëder (z. Th. ausser $\pm R.(10\bar{1}1.\ 01\bar{1}1)$ auch $\infty R\ (10\bar{1}0)$ erkennbar), röthliche und weissliche Feldspäthe (Plagioklas), schwarze Glimmerblättchen und Hornblendekörner in grauer oder schwarzer Grundmasse. Sie erinnern ganz an die Quarzporphyre. Ihre Grundmasse erweist sich unter dem Mikroskope als typisch mikrogranitisch feinkörnig bei den grauen Arten, während die schwarzen eine Fluidalstructur derselben feinkörnigen Grundmasse zeigen. Besonders die grauen Varietäten haben hiernach grosse Verwandtschaft mit den erörterten Dioritporphyriten.

Vereinzelten Quarz, sehr reichlichen, oft epidotisirten Plagioklas, Biotit und Hornblende als Einsprenglinge führt das Gestein von Zw. Peñitas und Cachiyugual (San Juan). Seine Grundmasse ist mikropegmatitisch.

Bei den quarzfreien Glimmer-Hornblende-Porphyriten ist das Gestein von Valle Peña Negra (La Rioja) grau mit weissem Plagioklas und dunklen frischen Hornblendesäulen und Biotitblättchen. Die Grundmasse erscheint unter dem Mikroskope grob mikrogranitisch und quarzreich. Der Porphyrit von Atutia (San Juan) hingegen ist roth. Sein Plagioklas ist weiss; Hornblende und Glimmer stark verwittert und rostbraun. Die Grundmasse ist sehr feinkörnig, anscheinend durch secundären Zerfall mikrogranitisch.

2. Glimmerporphyrite sind selten und erscheinen ohne Quarzeinsprenglinge. Nester von Quarz in dem schwarzbraunen Gestein von Cordillera de la Ollita (San Juan) scheinen nur secundär zu sein. Der Glimmer ist chloritisirt oder noch weiter verwittert. Die Grundmasse bei dem genannten Gestein und dem braunrothen porphyrartigen von Cuesta de Miranda (La Rioja) ist mikrogranitartig, während sie beim grauschwarzen Gesteine von Valle del Cura, Hamicha (San Juan) und dem ähnlichen von Las Invernadas, Quebrada del Cura (San Juan) z. Th. leistenförmigen Plagioklas führt. Die Verwitterung erschwert die Erkenntniss sehr.

3. Hornblende-Porphyrite. Quarzhaltig ist das reichlich weissen Plagioklas und Pseudomorphosen von Epidot nach Hornblende enthaltende Gestein von Quebrada de la Brea (San Juan) mit fast pilotaxitischer Grundmasse, quarzfrei das braunrothe, durch Herauswittern der Hornblende löcherige, feldspathreiche Gestein von Pampa de Pedro (Catamarca) mit wohl durch Zerfall feinkörniger Grundmasse, sowie das graugelbe Vorkommen vom Weg vom Schutzhause Come Caballos zum Rio Baboso (La Rioja), das sich durch vereinzelte, tief schwarze, im Dünnschliffe dunkelgrüne, frische Hornblende, sowie viele kleinere Plagioklaseinsprenglinge auszeichnet. Seine Grundmasse ist fast pilo-

taxitisch, doch wird dieser Eindruck durch eine Anzahl gedrungener viereckiger Plagioklasdurchschnitte gestört.

4. Schliesslich liegt noch eine Reihe von Gesteinen vor, bei denen von Glimmer oder Hornblende nichts mehr zu erkennen ist, und die als Porphyrite schlechthin bezeichnet werden müssen. Sie besitzen keinen Quarz als Einsprengling. Hierher gehören: das graue, fast gleichmässig körnige Gestein von Casadero nach Tamberia (Catamarca), das graue, durch verschwommene, gelbe Feldspathflecke ausgezeichnete von Zw. Peñitas und Cachiyugual (San Juan), sowie ein andesitartiges graubraunes mit z. Th. klarem Plagioklas als Einsprengling und einer an Plagioklasleisten reichen Grundmasse von Cacheuta (Mendoza).

Die Unterscheidung solcher Gesteine von Augitporphyriten ist natürlich eine schwierige; so muss es bei dichten, grünlichgrauen Gesteinen von Salinas del Leoncito (La Rioja) offen bleiben, wozu sie zu stellen sind. Bei verschiedenen ähnlichen Gesteinen dieses Fundortes wurde Augitgehalt festgestellt.

Von Besonderheiten bei den diese Gesteine aufbauenden Mineralien ist folgendes zu bemerken:

Beim Plagioklas ist eine interessante Aureolenbildung beim Porphyrit von Casadero nach Tamberia (Catamarca) zu erwähnen, welche Fig. 14 wiedergiebt. Der Durchschnitt zerfällt im Wesentlichen in zwei Zwillingshälften I und II. An II hat sich eine Feldspathaureole angesetzt, welche nun ihrerseits mit I gleich orientirt ist, zu II also sich in Zwillingsstellung befindet. Sie stellt mithin eine in ihrer Umgrenzung verkümmerte (skelettförmige) Zwillingslamelle dar.

Eine hübsche Verwitterungserscheinung bietet sich am Plagioklas des Porphyrites von Cuesta de Miranda (La Rioja) dar. In den Plagioklasen hat sich unregelmässig tupfenweise, aber auch öfters in regelmässig begrenzten Partieen Chlorit abgesetzt, welch letztere recht deutlich die Krystallform des Feldspathes wiedergeben, indem sie entweder einheitliche, krystallographisch umrandete Flächen ausfüllen oder rahmenförmig in dem Mineral erscheinen (Fig. 15).

Braunen Biotit und grüne Hornblende in frischem Zustande zeigte das Gestein von Valle Peña Negra (La

Rioja). Beide Mineralien zeigen Corrosionserscheinungen und besonders der Glimmer ist gern siebartig durchbrochen, wie bei manchen Contactmineralien, und randlich in Schuppen aufgelöst. Die im Dünnschliff grüne, makroskopisch schwarze Hornblende des Hornblendeporphyrites vom Weg vom Schutzhause Come Caballos zum Rio Baboso (La Rioja) ist z. Th. stark verrundet und mit schwarzem Opacitrand umgeben.

Von oben nicht erwähnten Mineralien sind noch zu nennen: Zirkon, Apatit in dicken farblosen Krystallen, auch in gelblichen und braunen Tönen pleochroitischen, bestäubten Durchschnitten (Atutia, San Juan), Titanit, Magnetit und Eisenkies (Cuesta de Miranda, La Rioja).

Anhangsweise mögen hier noch einige augitführende Glimmer- bezw. Hornblendeporphyrite besprochen werden. Diese interessante, ziemlich verbreitete Gruppe verknüpft die Porphyrite und Augitporphyrite Argentiniens mit einander. Sie enthalten ausser Glimmer oder Hornblende bezw. beiden Mineralien noch reichlich Augit und haben z. Th. Quarz als Einsprengling, z. Th. nicht.

Vorweg zu besprechen ist ein feinkörniges, fast wie ein feinkörniger röthlicher Granit aussehendes Gestein von Cacheuta (Mendoza). Es erinnert an die oben beschriebenen Dioritporphyrite. Die Plagioklaseinsprenglinge heben sich wenig aus der groben Grundmasse heraus, noch weniger die hellen, z. Th. uralitischen Augitkörner. Die Grundmasse zeigt Plagioklas in gedrungenen Leisten, ungestreiften Feldspath (weniger gut als der Plagioklas begrenzt), Quarz in kleinen Zwickeln, Blättchen braunen Glimmers, Erz, Apatit und Zirkon.

Das graue Gestein von Baboso (La Rioja) ist besonders charakterisirt durch etwa ½ cm lange, reichlich vorhandene, leistenförmige, klare, wohlgeformte Plagioklaseinsprenglinge. Unter dem Mikroskope erkennt man Plagioklas (mit an einer Stelle gebogenen Lamellen), der Flüssigkeitseinschlüsse mit z. Th. beweglicher Lamelle umschliesst. Braune Hornblende z. Th. nach $\infty P \bar{\infty}$ (100) verzwillingt, sieht man von einem unregelmässig begrenzten Kranze grüner umgeben, an welche sich braune Glimmerschüppchen angelagert haben. Nicht selten erkennt man innerhalb anderer Durchschnitte grüner

Hornblende hellen Augit. Daneben kommen auch Butzen von braunem Glimmer, Hornblende, Augit, Magnetit und Chlorit vor, welche zuweilen die Form der Hornblende nachahmen, und, wie diese, Apatit umschliessen. Die Grundmasse zeigt deutlich gedrungenen, leistenförmigen Feldspath, Quarz in Zwickeln, zuweilen mikropegmatitisch verzweigt, Magnetit, Schuppen von brauem Glimmer und Apatit.

Ähnlich, indess mit viel weniger Plagioklas als Einsprenglingen, erscheint das graue Gestein von Patillos, östl. Fuss des Portillopasses (San Juan). Unter dem Mikroskop zeigt der Plagioklas deutlichste Zonenstructur; der frische Augit in Krystallen ist farblos, ein Theil uralitisirt. Mit Biotitschüppchen zusammen findet sich faserige, grüne und hellgrüne Hornblende. Biotit bildet gerne Nester um Erz. Ausserdem kommen Zirkon und Apatit vor. In der sehr fein struirten, durch die Verwitterung wohl veränderten Grundmasse sind Feldspath, hellgrüner Augit in sehr kleinen Säulchen, vielleicht auch Hornblende vorhanden, ferner pseudopodienartig verzweigter Quarz, braune und grüne Glimmerschüppchen, Magnetit (wohl titanhaltig); ob auch isotrope Substanz vorhanden, ist in Anbetracht der Verwitterung des Gesteines fraglich.

Die übrigen hierher gehörigen Gesteine sind deutlicher porphyrisch, besonders durch Plagioklas und grosse Pseudomorphosen von Chlorit nach Augit. An Einsprenglingen enthalten sie Plagioklas, Augit, Glimmer oder Hornblende (beides bei den Gesteinen von Potrerillos, San Juan und Mogotes, Potro, San Juan), Quarz (bei den Gesteinen von Quebrada und von Cumbre de Colanguil, San Juan, und von Vegas de Aguilas, San Juan) in grauer oder durch Verwitterung röthlicher Grundmasse, die unter dem Mikroskope zumeist mikrogranitisch feinkörnig, z. Th. ähnlich, aber mit Fluidalstructur (bei den quarzführenden Gesteinen), z. Th. mehr andesitisch durch leistenförmigen Feldspath (Mogotes, San Juan) erscheint. Anklänge an granophyrische Grundmassenentwickelung findet man beim Gestein von Vegas de la Cienega redonda (San Juan), in welchem Quarze in der Grundmasse blumenkohlartig mit Andeutung von mikropegmatitischer Verzweigung sich zeigen. Es scheint diese Ausbildung eine secundäre, durch Verwitterung hervorgerufene zu

sein, da sie im frischeren Handstück zurücktritt, im verwitterten verbreitet ist.

Unter dem Mikroskope zeigt der Plagioklas oft die Bildung von Calcit, Kaolin und Epidot. Der Quarz ist als Einsprengling in rundlichen, von Sprüngen durchzogenen Körnern zuweilen ausgeschieden und umschliesst dihexaëdrische Glaseinschlüsse, z. Th. mit Bläschen. Der Glimmer ist unter Abscheidung von Erz, das durch Leukoxenrand sich als titanhaltig erweist, oder unter Bildung von Brauneisen gebleicht oder gänzlich verwittert; auch Epidot- und Zoisitbildung unter Abscheidung eines Erzrandes kommen vor (Potrerillos, San Juan). Ebenso ist die Hornblende in ein Gemenge von Chlorit, Calcit, Erz, auch sog. Leukoxen verwandelt. Frische Augite finden sich bei dem Gesteine von Potrerillos (San Juan). Bei den übrigen sind nur Pseudomorphosen nach oft sehr scharf ausgebildeten Krystallen (besonders im Querschnitt $\infty P\bar{\infty}$ (100), ∞P (110), $\infty P\breve{\infty}$ (010)) vorhanden. Sie bestehen aus Chlorit oder Chlorit mit Epidot, Calcit und Erz. Uralitisirt sind die Augite des Gesteines von Cacheuta (Mendoza). Bei den Augitpseudomorphosen des Gesteins von Valle del Cura (San Juan) kommt man leicht zu der Ansicht, dass sich erst aus dem Augit faserige Hornblende gebildet hat, diese weiter verwitterte zu Chlorit, dem Epidot beigemengt ist. Bei einigen chloritisirten Augiten herrschen die Pinakoide vor, dazu kann eine Absonderung $\perp$ c treten, wodurch die Pseudomorphosen noch mehr an Enstatit erinnern. Doch liess sich nicht eine genügende Sicherheit gewinnen (Quebrada und Cumbre de Conconta, San Juan).

Noch näher als die soeben besprochenen Gesteinsgruppen kommen die Vorkommen vom Cerro de Guachi (San Juan) den eigentlichen Augitporphyriten, insofern bei ihnen Glimmer und Hornblende als Einsprenglinge fehlen, als solche vielmehr nur Plagioklas, z. Th. mit prachtvoller Zonenstructur und uralitisirter, bezw. chloritisirter Augit in einer feinkrystallinen, mikrogranitischen Grundmasse vorkommen.

5. Enstatitporphyrite. Hierher gehören die Gangvorkommen von Cajon de la Brea (San Juan), Casucha de Come Caballos (San Juan) und Colorados, Alto de Machaco (Catamarca). Die Gesteine erscheinen in grauen

oder grauröthlichen Farben, sind von körnigem Aussehen und enthalten als Einsprenglinge monoklinen und rhombischen Augit. Die Grundmasse, welche sich nicht sehr scharf von den Einsprenglingen abhebt, da letztere in sehr verschiedener Grössenentwickelung vorhanden sind, lässt deutlich idiomorphe Plagioklase von gedrungener Leistenform, ferner monoklinen und besonders rhombischen Augit in wohlausgebildeten Krystallen erkennen. Geringe Reste einer verwitterten Basis sind besonders bei Colorados (Catamarca) wahrzunehmen. Es erinnern diese Gesteine besonders im mikroskopischen Bilde an die Enstatitporphyrite z. B. vom „steinernen Mann" des Saar-Nahe-Gebietes, makroskopisch aber auch an die bekannten Gesteine von Cusel.

Die zusammensetzenden Mineralien zeigen, ausser ihren bekannten normalen Eigenschaften, folgende Eigenthümlichkeiten: Der Plagioklas in dem Gesteine von Cajon de la Brea (San Juan) zeigt ausgezeichnete Zonenstructur. Ein nach $\infty P \breve{\infty}$ (010) getroffener Durchschnitt mit den Formen $\infty,'P$ (1$\bar{1}$0), $\infty P,'$ (110), 0P (001), $2,P,\breve{\infty}$ (201) besass im Kern eine Auslöschungsschiefe von —20° (Bytownit von der Zusammensetzung $Ab_3 An_4$ entsprechend). Um den Kern lagert sich mit verhältnissmässig schroffem Wechsel (also ohne eine stark ausgeprägte Übergangszone) eine schmalere Umhüllung mit einer Schiefe von ca. —12° (etwa einem Labrador der Zusammensetzung $Ab_4 An_3$ entsprechend). Nach aussen wiederholen sich diese beiden Feldspatharten zonenweise in schmalen Bändern mehrere Male, und zwar gleichfalls mit verhältnissmässig schroffem Wechsel. Auch kurze Lamellen nach dem Periklingesetz streichen auf diesem Durchschnitte aus und setzen ungehindert durch die Zonen hindurch. Bei anderen Feldspathen dieses Gesteines nehmen die Einschlüsse (Glas, Augit, Erz, Verwitterungsproducte) manchmal so zu, dass sie an Menge der Feldspathsubstanz fast gleichkommen.

Auffallend sind in dem Gestein von Cajon de la Brea (San Juan) einzelne Augiteinsprenglinge, welche einen festen, reinen Kern und nach aussen hin durch die steigende Zunahme der Einschlüsse ein immer lockeres Gefüge zeigen, so dass schliesslich ein Netz von feinen Augitfäden übrig bleibt. Erwähnenswerth sind ferner die Augitaugen, meist

längliche Anhäufungen von kleinen hellen Augitsäulchen und Körnern und reichlichem Magnetit, sowie wohl von der Grundmasse her eingedrungene Feldspathleistchen im Gesteine von Casucha de Come Caballos (San Juan). Dieselben verdanken, ihrer Form nach zu urtheilen, ihre Entstehung einer magmatischen Umschmelzung von Hornblende.

Rhombischer Augit tritt in zahlreichen kleineren, an den Enden verrundeten, im Querschnitt durch die beiden Pinakoide quadratischen Durchschnitten mit mässig starkem Pleochroismus neben grösseren monoklinen Augiten auf.

III. Diabase.

Die von mir untersuchten argentinischen Diabase sind graue, hell- oder dunkelgrüne, z. Th. auch braunrothe (Paganzo, La Rioja; Aguafria, San Juan) Gesteine, makroskopisch mehr oder minder körnig bis ganz dicht. Es kommen auch solche vor, die man makroskopisch für Diorite halten möchte (Marayes, San Juan; Guachi, San Juan).

Als makroskopisch erkennbar sind: Feldspath, Augit, Olivin, Erz, Eisenkies, Titanit, Chlorit, Epidot, Calcit, Quarz und Brauneisen in Betracht zu ziehen.

Der bald glasglänzende (Salinas de Bustos, La Rioja), meist aber getrübte, weiss oder grünlich gefärbte Plagioklas erscheint in Leisten, nur selten gedrungen (Marayes, San Juan; Guachi, San Juan). Recht auffallend sind meist unregelmässig begrenzte klare, zuweilen centimetergrosse Plagioklase in dem Olivindiabas von Palos pintados (Catamarca).

Der schwarze oder dunkelgrüne Augit ist bisweilen noch frisch, bald verwittert zu chlorit- und serpentinartigen Substanzen. Durch vollkommenere Spaltbarkeit erinnert er bei Marayes und Guachi an Hornblende.

Dazu gesellt sich bei dem schönen frischen Gesteine von Salinas de Bustos (La Rioja) noch makroskopisch erkennbarer Olivin und bei Marayes (San Juan) Titanit in der charakteristischen Couvertform.

Das vielfach eingesprengte Erz zeigt starkglänzende, muschelige Bruchflächen, während der Eisenkies hin und

wieder in scharfen Krystallen von der Form $\infty O \infty$ (100) oder in Körnern auftritt.

Von dem secundär gebildeten Chlorit finden sich in dem einen Handstück „Weg von Jaguel nach Leoncito" (La Rioja) theils dichte, theils faserige Knollen, und andere Handstücke von demselben Fundorte sind von Spalten durchzogen, welche ausser von Chlorit noch von Calcit, Quarz, auch Brauneisen ausgefüllt sind.

Mikroskopisch betrachtet, bestehen die Gesteine aus divergentstrahlig angeordneten Feldspathleisten und unregelmässig begrenztem Augit, welcher indess hin und wieder bei mehr porphyrisch entwickelten Vorkommen in Krystallformen auftritt. Bei Marayes und einzelnen Gesteinen von Guachi überwiegt der Feldspath bedeutend dem Augit gegenüber. Bei einigen Handstücken von Paganzo (La Rioja) und einigen von „Weg von Jaguel nach Leoncito" (La Rioja) ist noch das ganz vereinzelte Auftreten eines umgewandelten intersertalen Grundmassenrestes zu erwähnen, wodurch diese Gesteine zu den Diabasporphyriten überleiten.

Die meist quergegliederten Plagioklasleisten zeigen gewöhnlich keine terminale Begrenzung, die breiteren, einsprenglingsartigen öfters Zonenstructur. Gewöhnlich sind wenig Lamellen eingelagert, doch kommen auch reich verzwillingte Individuen vor (Salinas de Bustos, La Rioja). Biegung der Lamellen wurde bei „Weg von Jaguel nach Leoncito" (La Rioja) beobachtet, ebendaselbst fanden sich auch pinselförmige Aggregate. Das Periklingesetz tritt nur vereinzelt in Erscheinung (Salinas de Bustos, La Rioja; Chorillos, San Juan). Eingewanderte Chloritputzen weisen die Feldspathe des Gesteines von „Weg von Jaguel nach Leoncito" (La Rioja) auf. Die Verwitterung führt zu Aggregaten von Kaolin und Calcit, Epidot (Cerro de Guachi, San Juan), bei Vallecito (San Juan) unter Hinzutreten eines eigenthümlich filzig aussehenden Quarzes.

Der gewöhnlich farblose oder schwach röthliche Augit, der nur beim Olivindiabas von Salinas de Bustos (La Rioja) eine tiefbraune Farbe besitzt, daher hier wohl titanhaltig sein mag, erscheint meist in rundlicheckigen Körnern, seltener in krystallographisch begrenzten Durchschnitten. Bis-

weilen deutet undulöse Auslöschung auf nicht genau parallele Lage der einzelnen Theile der Körner hin, eine Erscheinung, die wohl als Druckwirkung aufzufassen ist (Boca del Rio Chaschuil, Catamarca). Sehr verbreitet ist Zwillingsbildung nach ∞P$\bar{\infty}$ (100), bisweilen mehrere Male wiederholt (Cerro morado, La Rioja). Eine eigenthümliche Ausbildung dieses Gesetzes wurde bei Marayes (San Juan) gefunden, wo ein Durchschnitt, nach seinen Umrissen nach ∞P$\breve{\infty}$ (010) getroffen, auf das Deutlichste eine Durchkreuzung zweier. Individuen erkennen lässt (Fig. 16). Solche Zwillinge sind bei jungen Gesteinen schon beschrieben worden[1]. Als Einschlüsse wurden Olivin, Apatit, dunkle, sich unter 60° kreuzende Nadeln (Cerro de Guachi, San Juan), Glas und Erz beobachtet. Gesetzmässige Verwachsungen mit primärer Hornblende fanden sich bei Cerro de Guachi (San Juan) und Marayes (San Juan). Nur selten ganz frisch (Salinas de Bustos, La Rioja) sind die Augite meistens chloritisirt. Der Chlorit bildet entweder ziemlich einheitlich orientirte, grössere Durchschnitte oder strahlige Partieen. Häufig wird seine Masse auch aus sehr zierlichen, mehr oder minder regelmässigen Sphärolithen aufgebaut, welche bisweilen das Websky-Bertrand'sche Interferenzkreuz zeigen (Fig. 17) (Weg von Jaguel nach Leoncito, La Rioja)[2]. Durchaus keine Spur von frischem Augit entdeckt man bei dem Gesteine des genannten Fundortes. Die Zwickel zwischen den Feldspäthen werden von Chlorit oder auch Calcit eingenommen. Ein sehr eigenthümlicher Anblick ist es, bei anderen Diabasen desselben Fundortes zu sehen, wie der Augit vollkommen frisch ist, indessen in die Plagioklase reichlich Chlorit eingewandert ist. In vielen Fällen

---

[1] W. Reiss und A. Stübel: Reisen in Südamerika. Hochgebirge der Republik Ecuador. I. Petrograph. Untersuchungen: 1. Westcordillere. Berlin 1892 und 1893. I. Belowsky, Tulcan bis Escalerasberge. S. 32. II. Herz, Pulalagua bis Gagua Pichincha. S. 41. III. Elich, Macatzo bis Ilinitza. S. 17.

[2] Nach einer gefälligen Mittheilung des Herrn Geh. Bergaths Prof. Dr. C. Klein hat bereits Websky in der Zeitschrift der geol. Ges. X. 1858. S. 288 dieselbe Erscheinung an Serpentinen beschrieben und ist in Folge dessen dieselbe mit oben stehendem Namen von genanntem Herrn bezeichnet worden.



erscheint der Augit uralitisirt, wobei gewöhnlich der Rand schon eine weitere Verwitterung in faserigen Chlorit erlitten hat (z. B. Cerro Negro, Famatina, La Rioja). Es liess sich zuweilen beobachten, dass die zwillingsmässige Orientirung des früheren Augites auch im neugebildeten Uralit zum Ausdruck kommt. Auch der Uralit theilt sich dann in zwei gesetzmässig angeordnete Zwillingshälften.

Die nur vereinzelt auftretende bräunliche oder auch grünlichbraune, als primär anzusehende Hornblende erscheint fleckenartig im Augit eingewachsen und diesen dann auch wohl umgebend mit äusserer Begrenzung durch ∞P (110) und ∞P∞̄ (100). Sie ist also an einzelnen Krystallen die formgebende Substanz geworden, während bei anderen der Augit das Übergewicht behielt und es hier bei dem inselartigen Einwachsen blieb (Infernillo und Marayes, San Juan). Beide Mineralien haben die c- und b-Axe gemeinsam. Etwas anders ist die Ausbildung bei Cerro Negro, Famatina (La Rioja), wo an den mit Hornblendeflecken durchzogenen Augit sich ein Kranz von dreieckigen Zapfen von brauner oder bereits grünlich gewordener Hornblende angesetzt hat (Fig. 18). Zu bemerken wäre noch, dass in allen diesen Gesteinen als secundäre Hornblende grüne uralitische vorkommt, sogar solche Durchwachsungen randlich umgiebt.

Gebogene Lamellen, welche wohl nur auf Glimmer zurückgeführt werden können, finden sich in Chlorit verwandelt, im Zusammenhange mit grüner Hornblende in dem Diabas von Cerro Negro, Famatina (La Rioja). Kleine Fetzen rostbraunen Glimmers sitzen gerne an Eisenerz im Olivindiabas von Palos pintados (Catamarca).

Der Olivin tritt in lichtgelblichen, selten krystallographisch begrenzten, meist verrundeten Körnern von grosser Frische bei Salinas de Bustos (La Rioja) und im Gesteine von Palos pintados (Catamarca) auf. Vollständig serpentinisirt ist er beim Olivindiabas von „Weg von Jaguel nach Leoncito“ (La Rioja) und von Aguafria (San Juan).

Das Eisenerz ist wohl stets titanhaltig, wenigstens deutet der ungemein häufige sog. Leukoxenrand darauf hin, der bisweilen so zunimmt, dass nur winzige Erzstriche in der

sog. Leukoxenmasse noch erhalten sind. Braun durchscheinende Blättchen finden sich im Olivindiabas von Palos pintados (Catamarca); bisweilen ist bei Schnitten annähernd ‡ c ein Pleochroismus zwischen hell- und dunkelbraun zu erkennen; zuweilen gehen durchscheinende Blättchen in undurchsichtige schwarze Schuppen über.

Apatit bietet nichts Besonderes dar.

Quarz findet sich ziemlich häufig als secundäres Product in das Gesteinsgefüge fetzenartig eingekeilt.

Bezüglich der Systematik ist zu vermerken, dass eine Unterscheidung von Diabasen und Olivindiabasen gemacht werden konnte und innerhalb der Diabase Proterobase ausgegliedert wurden. Letztere enthalten nach des Verfassers Ansicht primäre Hornblende.

IV. Augitporphyrite und Melaphyre.

Als Augitporphyrite und Melaphyre liessen sich eine Anzahl grauer, rothbrauner, grüner und schwarzer feinkörniger oder dichter Gesteine mit zuweilen makroskopisch erkennbaren, mehr oder minder zahlreichen Einsprenglingen von Plagioklas, auch wohl Augit, selten Olivin, bezw. deren Pseudomorphosen, zusammenfassen. Der porphyrische Habitus tritt makroskopisch im Allgemeinen zurück. Der Augitporphyrit vom „westlichen Abfall der Cordillera del Fierro“ (San Juan) weist in einer graubraunen dichten Gesteinsmasse zahlreiche rundliche, grünlichgraue, gröber struirte Schlieren auf.

Viele Gesteine sind stark verwittert; besonders die rothbraunen, meist spilitischen Gesteine, die sich oft durch Mandelsteinstructur und Infiltrationen in die Hohlräume auszeichnen, werden ihre Farbe der Verwitterung verdanken. Verhältnissmässig frisch sind noch andesitisch aussehende Augitporphyrite von Cordillera de los Heladas (San Juan) und Jacimanao (Catamarca), besonders aber basaltisch aussehende Melaphyre von Isonzo (Salta), Salinas de Bustos (La Rioja), Ischigualasto (La Rioja), Cerro Rajado (La Rioja) u. a.

Die Mehrzahl der zur Untersuchung gelangten Augitporphyrite und Melaphyre ist compact, der Rest mehr oder minder schlackig, mandelsteinartig und dann immer braun

gefärbt. Die Poren, deren Gestalt im Allgemeinen die rundlich ovale der Mandelräume ist, die bisweilen aber auch unregelmässig verzweigt erscheinen (Curtiembres, Salta; Cerro morado, Vilgo, La Rioja), sind in wenigen Fällen hohl (Zw. Tambillos und Umango, La Rioja), sonst mit Chalcedon oder Achat, oder Opal, oder Quarz (z. Th. in recht niedlichen Drusen), oder Kalkspath, oder Braunspath ausgefüllt. Bei einem Handstücke des Spilites von Paganzo (La Rioja) füllt in einer das Handstück durchziehenden Zone in allen Poren die eine Hälfte Eisenkiesel, die andere Chalcedon und Quarz mit durch das ganze Handstück parallel verlaufenden Grenzen aus. Wahrscheinlich hat sich der Eisenkiesel zuerst abgesetzt und in einem späteren Stadium hat bei langsamerer Zufuhr die Kieselsubstanz sich reiner und z. Th. in Krystallen abgeschieden. Hin und wieder lässt sich in der parallelen Erstreckung der Längsrichtungen der Mandelräume unschwer eine schöne makroskopische Fluidalstructur erkennen (manche Stücke von Paganzo, La Rioja).

Der Plagioklas erscheint ausnahmsweise gross in bis zu 3 cm langen, klaren, von Eisenglanz durchzogenen, wohl begrenzten Krystallen in dem Melaphyr von Paso de la Deidad (San Juan). Seine Durchschnitte sind gedrungen leistenförmig. Die ebenfalls abnorm grossen, trüben, röthlich weissen Plagioklase im Melaphyr von Aguadita (La Rioja) sind ausgesprochen tafelförmig nach $\infty P \breve{\infty}$ (010). Bisweilen auch sonst von vorzüglicher Frische, aber viel geringeren Dimensionen lässt er die Zwillingslamellirung schon makroskopisch erkennen (Ischigualasto, La Rioja; Rio de los Colorados, San Juan; Paso de la Deidad, San Juan; Cacheuta, Mendoza), sonst ist er meist trübe, weiss, grün oder braun. Augit als makroskopischer Gemengtheil fand sich mit Erz zusammen bei dem Melaphyr von Cerro Rajado (La Rioja) und in zersetztem Zustande in dem Melaphyr von Zw. Tambillos und Umango (La Rioja). Rothe Olivinpseudomorphosen waren makroskopisch erkennbar beim Melaphyr von Isonzo (Salta) und Curtiembres (Salta).

Das Verhalten der Gesteine unter dem Mikroskope ergab folgendes Bild. Der Plagioklas findet sich in meist leistenförmigen, seltener gedrungeneren Durchschnitten, bisweilen

noch frisch und dann oft mit ausgezeichneter Zonenstructur, welche unter Umständen durch die Einschlüsse noch mehr hervortritt (Cordillera de los Helados, San Juan; Portezuelo de Tambillos, San Juan; Melaphyr von Ischigualasto, La Rioja). Zwillingsbildung nach dem Albit- bezw. Karlsbadergesetz ist verbreitet, die nach dem Periklingesetz seltener. In dem Augitporphyrit von Coloradita (La Rioja) kommen nicht selten Roctourné-Zwillinge vor. Über die oft sehr zierliche skelettförmige, faserige und strahlige Ausbildung der Grundmassenfeldspathe bei den Spiliten s. S. 45.

Der monokline Augit ist in den meisten Fällen farblos oder doch nur schwach gelblich. Ausgesprochen röthlich violette Töne besitzt er nur bei dem Melaphyr von Isonzo (Salta) und Ischigualasto (La Rioja). Einen grünlichen Kern mit hellgelblicher Rinde haben die Augite in dem Melaphyr von Cerro Rajado (La Rioja), womit zugleich eine Differenz bis etwa zu 12° in der Auslöschungsschiefe verbunden ist, ganz ähnlich, wie man es bei vielen Basalten kennt. Hin und wieder kommt der Augit als Einsprengling krystallographisch begrenzt vor (Portezuelo de Tambillos, San Juan; Cordillera de los Helados, San Juan; Cerro de Guachi, San Juan), doch meist in unregelmässigen Körnern, gern ophitisch zwischen die Feldspathleisten geklemmt. Zwillingsbildung nach $\infty P\bar{\infty}$ (100) ist ziemlich verbreitet und manchmal öfters wiederholt (Portezuelo de Tambillos, San Juan). Zonenstructur findet sich ab und zu, z. B. beim Melaphyr von Cerro Rajado (La Rioja, grüner Kern, vergl. oben), besonders aber beim Augitporphyrit von Portezuelo de Tambillos (San Juan), welcher in seinen Augiten zuweilen schöne Sanduhrbildungen[1] darbietet. Ein sehr kleiner (0,07 mm langer) Durchschnitt ist in Fig. 19 dargestellt. Die Schiefen der vier Sectoren sind besonders bei den von den verticalen Kanten ausgehenden etwas grösser in der Mitte als am Rande. Die Verwitterung des Augites hat zur Bildung von Chlorit, von Eisenerzen und von Calcit

[1] Vergl. Blumrich, Über die sogenannte Sanduhrform der Augite. Min. petrogr. Mittheil. XIII. 1893. S. 239.

geführt. Bei dem Augitporphyrit von Rio de los Colorados (San Juan) haben sich in dem Calcit, welcher aus der Umwandlung des Augites hervorgegangen ist, eigenthümlich wurmförmig gekrümmte helminthartige Chloritschnüre abgeschieden. Die Schnüre bestehen aus senkrecht auf der Wurmaxe stehenden, in grünlichen, leicht bläulichen und gelblichen Tönen polarisirenden Fasern.

Im andesitartigen Augitporphyrit von Quebrada de los Helados (San Juan) haben grössere Hypersthene z. Th. bessere terminale Begrenzung und bilden auch, ganz wie es bei den Andesiten häufig ist, Durchkreuzungen unter circa 60° (Zwilling nach P$\bar{\infty}$ (101)?).

Unverhältnissmässig grosse verrundete Durchschnitte brauner, z. Th. bereits zu Calcit verwandelter Hornblende zeigten sich im Augitporphyrit von Cuesta, westlich Laguna del Descubrimiento (San Juan).

Magnesiaglimmerblättchen, die sich gerne an Magnetit ansetzen, findet man bei den basaltisch erscheinenden Melaphyren von Isonzo (Salta) und Cerro Rajado (La Rioja).

Der Olivin liess sich bei dem meistens stark verwitterten Zustande der Gesteine nicht immer mit Sicherheit nachweisen, da seine Gegenwart vielfach nur aus Pseudomorphosen erschlossen werden musste. Sichere Olivinpseudomorphosen lagen unter anderen vor bei den Melaphyren von Isonzo (Salta, Serpentin mit Erzrand und Erzschnüren), Zw. Tambillos und Umango (La Rioja, Calcit mit Erzrand), sowie bei Curtiembres (Salta) und Paso de la Deidad (San Juan) jene eigenthümlichen, rothbraunen, pleochroitischen Bildungen einer röthlichen glimmerartigen Substanz, wie sie bei Naviten angegeben werden. Ein auffallendes Zwischenstadium in der Serpentinisirung zeigen Olivine im Melaphyre von Hoyada (Catamarca). Bei ihnen findet sich randlich moosgrüner Serpentin vor, in dessen Mitte oder auch tupfenweise vertheilt eine glimmerige, in orangegelben und gelblichgrünen Tönen pleochroitische Substanz vorhanden ist[1]. Frischer Olivin war nur selten zu

[1] Vergl. Brauns, Studien über Palaeopikrite von Amelose bei Biedenkopf und dessen Umwandlungsproducte. Dies. Jahrb. 1887. Beil.-Bd. V. 275 f.

beobachten (Ischigualasto, La Rioja; Salinas de Bustos, La Rioja).

Vom Apatit ist ausser der ungewöhnlichen Grösse, die er manchmal erreicht, nichts zu bemerken.

Das Erz ist bald Titaneisen mit durch Verwitterung heraustretenden charakteristischen Balkensystemen, bald Magnetit, auch wohl beides nebeneinander, wie bei Salinas de Bustos (La Rioja), bei welchem Titaneisen in langen, groben Strahlen, kleine Magnetitkrystalle besonders in den intersertalen Zwickeln erscheinen. Ausserdem kommt noch Brauneisen und Eisenglanz als Verwitterungsproduct in Betracht.

Die Unterscheidung der Grundmasse und ihres Verhältnisses zu den Einsprenglingen hat auf folgende Eintheilung der oben behandelten Gesteine geführt. Die Gesteine mit deutlich erkennbarem Olivingehalte sind, wie üblich, als Melaphyre ausgegliedert. Bei der starken Verwitterung, besonders der braunen Gesteine, ist es aber nicht ausgeschlossen, dass auch unter den als Augitporphyrite zusammengefassten Gliedern einst olivinhaltige Gesteine sich vorfinden; da sonstige Unterscheidungsmerkmale zwischen Augitporphyriten und Melaphyren nicht gefunden wurden, ist die in Rede stehende Unterscheidung eine schwierige.

Bei den Augitporphyriten lassen sich folgende Gruppen aufstellen:

1. Zu den Gesteinen vom Typus der Diabasporphyrite Rosenbusch's gehören die graugrünlichen Vorkommen vom Cerro de Guachi (San Juan) und Lavaderos (San Juan) mit Einsprenglingen von Plagioklas und Augit und einer Grundmasse, welche durch strahlig angeordnete kleine Plagioklasleisten und intersertal zwischengeklemmte Chloritfetzen (wohl einst Augit) gekennzeichnet ist. Sie sind gewissermaassen feinkörnige Diabase mit Einsprenglingen. Auch die Gesteine von Salinas del Leoncito (La Rioja) mit gelblichgrünen Einsprenglingen von Plagioklas, seltener Augit, und röthlich grauer Grundmasse, welche unter dem Mikroskope (secundären?) Quarz in Zwickeln aufweist, werden am besten wohl hierhergestellt.

2. Eine folgende Gruppe bietet einen ausgesprochen andesitischen Habitus dar. Es gehören hierher: das grünliche



diabasartige Gestein von Cuesta westl. Laguna del Descubrimiento (La Rioja), dessen Einsprenglinge besonders Plagioklase sind, sowie die grauen, röthlichen, selten grünlichen von Cordillera de los Helados (San Juan), Portezuelo de Tambillos (San Juan), Rio de los Colorados (San Juan), Aguadita (La Rioja), Jacimanao (Catamarca), welche ausser Plagioklas auch reichlichen Augit als Einsprengling aufweisen. Die Ähnlichkeit letzterer Gesteine mit Andesit geht so weit, dass auch Hypersthen eine bedeutende Rolle bei Cordillera de los Helados (San Juan) als Einsprengling spielt. Dies hier vielleicht hergehörige Gestein von Cordillera del Fierro (San Juan) mit Schlieren ist oben schon erwähnt. Auch ein ähnlicher Augitporphyrit von Salinas del Leoncito und Cerro de Leoncito (La Rioja) mit weissen, grösseren Plagioklaseinsprenglingen und mit makroskopisch dichter Grundmasse findet hier seinen Platz.

3. Eine grosse Reihe der rothen Augitporphyrite von Paganzo (La Rioja) und Cerro morado (La Rioja) gehört zu den Spiliten. Sie sind zumeist mandelsteinartig und werden gekennzeichnet durch das Fehlen der Einsprenglinge. Das bis auf die Mandelräume gleichmässige Gestein setzt sich hauptsächlich aus ausgefranstem Plagioklas in leistenförmiger Entwickelung zusammen. Zuweilen kommt es zu den zierlichsten sphärolithartigen und büschelförmigen Ausfaserungen der Feldspäthe. Auch wurden stiefelknechtförmige und andere Skelette beobachtet (Fig. 20). Zwischen den Leisten kann hin und wieder ein Rest einer farblosen Basis mit meist gut zu erkennenden Globuliten nachgewiesen werden.

Andere spilitartige Gesteine von Paganzo (La Rioja), Cuesta de los Torrecillos (La Rioja), Coloradita (La Rioja, Mandelstein) haben Anklänge an Intersertalstructur. Die Plagioklase sind zumeist schärfer begrenzt wie bei den vorigen, lassen zwischen sich eine durch Verwitterung feinkrystalline, mikrogranitische Grundmasse erkennen. Ausserdem erscheint reichlich Kalkspath in Butzen, von welchen einzelne in ihrer Gestalt auf Augit und Olivin hinzuweisen scheinen. Frischer Augit fehlt. Die besprochenen Gesteine sind mit den Spiliten nahe verwandt, mit denen sie das Fehlen der Einsprenglinge theilen.

Letztere stellen sich bei einem Anhang an die spilitischen Gesteine wenigstens spärlich ein, nämlich bei den grünlichgrauen Augitporphyriten von Chorillos (San Juan) und Cacheuta (Mendoza). Mikroskopisch spilitartig erscheinend, haben sie in den Handstücken vereinzelte, sehr grosse weisse und glasige Feldspathe makroskopisch eingesprengt.

Eine in verschiedenen Beziehungen ähnliche Gliederung lässt sich bei den Melaphyren durchführen, unter denen besonders die braunen Gesteine nahe verwandt mit den gleichgefärbten spilitischen Augitporphyriten erscheinen.

1. Eine Gruppe der Melaphyre hat mit ihren röthlich und grünlich schwarzen, auch durch Verwitterung bräunlichen Gesteinen Ähnlichkeit mit Basalten. Noch grösser erscheint diese Verwandtschaft unter dem Mikroskop, wo man gradezu dieselben Erscheinungen findet, wie bei diesen. Es muss dazu bemerkt werden, dass bei einzelnen, wie Isonzo (Salta), das geologische Alter in der That nicht vollkommen sicher gestellt ist.

Es sind die in Rede stehenden basaltisch aussehenden Melaphyre z. Th. hypokrystallin-porphyrisch so wie viele Basalte (Isonzo, Salta; Cerro Rajado, La Rioja). Die als farbloses Glas entwickelte Basis tritt nicht sehr in den Vordergrund, wesshalb das anscheinend holokrystalline Gestein von Hoyada (Catamarca) hier gleich angereiht werden mag. Als Einsprenglinge erscheinen in den drei Gesteinen besonders Olivin, bei Cerro Rajado Augit (hier, wie bei vielen Basalten, mit grünem Chromdiopsidkern). Die Grundmasse ist entweder aus an Menge ungefähr gleichwerthigen Feldspathleisten und Augitsäulchen aufgebaut (Isonzo) oder besonders feldspathreich mit fluidaler Anordnung.

Eine zweite Gruppe der basaltartigen Melaphyre lässt einen intersertalen Aufbau erkennen. Nicht in typischer Art ist das eine Handstück von Ischigualasto (La Rioja), insofern als in der ophitisch aus Feldspathstrahlen und dazwischen geklemmten röthlichen Augitfetzen bestehenden Masse noch grössere Plagioklase (bis zu 1 cm lang und ½ cm breit) eingesprengt vorhanden sind. Typisch intersertal, d. h. ohne eigentliche Einsprenglinge und mit der Ausbildung einer Zwischenklemmungsmasse, entwickelt ist vor allem das Ge-

stein von Salinas de Bustos (La Rioja); bei anderen Handstücken von Ischigualasto (La Rioja) treten die Zwickel schon wieder mehr zurück.

Das schöne Gestein von Salinas de Bustos zeigt unter dem Mikroskope divergentstrahlige Plagioklasleisten, Körner und zuweilen Krystalle von Olivin, grobstrahliges Titaneisen und in den Zwickeln lichtröthliche Augitstrahlen, welche häufig durch parallele Anordnung auffallen. Die kleinen Querschnitte dieser Augite sind zuweilen kreuzartig (Fig. 21). Zwischen den Strahlen erscheint das Erz nicht in der Gestalt des Titaneisens, sondern in den drei- und viereckigen Durchschnitten und Skelettbildungen des Magneteisens.

2) Eine weitere Gruppe der Melaphyre, welche besonders unter dem Mikroskope andesitartig erscheint, zeichnet sich auch schon makroskopisch durch das reichliche Vorkommen des Plagioklases als Einsprengling im Gegensatz zu den basaltischen aus. Im mikroskopischen Bilde erscheint auch die Grundmasse als feldspathreich mit pilotaxitischer Anordnung. Als Einsprenglinge der röthlichen Gesteine erkennt man, ausser den oft zonaren Plagioklasen, Olivin und Augit. Das Mengenverhältniss der letzteren zu einander wechselt. Die Schwierigkeit, Olivin zu erkennen, ist oben schon erwähnt. Es gehören zu dieser Gruppe die Gesteine von Champones (San Juan), Quebrada del Cura (San Juan), Aguadita (La Rioja), Zw. Tambillos und Umango (La Rioja) und Paso de la Deidad (San Juan).

3) Die letzte Gruppe von Melaphyren besteht aus rothgefärbten makroskopisch den Spiliten vergleichbaren mandelsteinartigen Gesteinen von Curtiembres (Salta). Sie kennzeichnen sich durch eine aus zumeist reichlichen Feldspathleisten in fluidaler Anordnung bestehende und eine farblose globulitisch gekörnelte Basis enthaltende Grundmasse und Einsprenglinge von wohlgeformtem, nur durch Corrosion hin und wieder entstelltem Olivin, seltener Augit.

Die Durchmusterung der oben beschriebenen Diabase, Olivindiabase, Augitporphyrite und Melaphyre giebt zu folgender Erörterung Anlass: Die an den genannten verschiedenen Stellen erwähnten, durch braunrothe Farbe ausgezeichneten Gesteine (Paganzo, La Rioja; Cuesta de los Torrecillos,

La Rioja; Curtiembres, Salta; Cerro morado, La Rioja; Aguafria, San Juan; Champones, San Juan; Quebrada del Cura, San Juan; Aguadita, La Rioja; Zw. Tambillos und Umango, La Rioja) sind nach den Erfahrungen von Prof. Brackebusch geologisch weit enger verknüpft, als es die petrographische Gliederung in verschiedene Gruppen vermuthen lässt. Zu derselben Anschauung kommt auch Stelzner i. a. W. S. 87.

Besonders charakteristisch scheint das Gebiet von Paganzo zu sein, in welchem sich diese Gesteine sowohl als Diabase wie Augitporphyrite mit Spilit- und Intersertalstructur erweisen, während die ganz ähnlich auftretenden gleichartig erscheinenden Gesteine von Curtiembres (Salta) sich als Melaphyre darstellen. Es lassen diese Verhältnisse Raum für die Vermuthung, dass auch bei den argentinischen Gesteinen die Herausbildung der verschiedenen Typen als Diabase, Olivindiabase, Augitporphyrite und Melaphyre, sowie ferner die Entstehung der einzelnen Structuren dieser Gesteinsgruppen nichts weiter als eine Folge der Einwirkung örtlich verschiedener Umstände auf gleiche oder wenigstens ähnliche Gesteinskörper ist. Der Unterschied zwischen Diabasen bezw. Olivindiabasen einerseits und Augitporphyriten bezw. Melaphyren andererseits erscheint hier als kein scharfer, wie man ja auch structurell die Diabase als Ergussgesteine sehr wohl in gleiche Linie besonders mit den intersertal struirten Augitporphyriten und Melaphyren stellen kann. Bei beiden Gesteinsgruppen findet sich zwischen den divergentstrahligen Feldspathleisten eine Zwischenklemmungsmasse, die bei den Diabasen als einheitlicher Augit, bei den intersertalen Augitporphyriten und Melaphyren als Gemenge von Augit, Erz u. s. w. erstarrt ist. Sowohl bei den Diabasen als bei den intersertalen Augitporphyriten und Melaphyren vermisst man die Herausbildung typischer Einsprenglinge; auch mit den Spiliten stehen diese Structuren in engem Zusammenhange, wie sich aus der Betrachtung der betreffenden Gesteine von Paganzo (La Rioja) leicht ergiebt.

Was schliesslich den Unterschied der Gesteine nach dem Olivingehalt angeht, so ergiebt sich aus dem Studium der vorliegenden argentinischen Handstücke eine enge Verknüpfung

beider Gruppen auf das Deutlichste. Das äussere Aussehen olivinhaltiger und olivinfreier Glieder ist das nämliche, und auch feinere structurelle Eigenthümlichkeiten kehren bei beiden wieder. Es erklärt sich dies wohl dadurch, dass zuweilen Olivin nicht zur Ausscheidung gelangte, zuweilen resorbirt wurde, wofür Anzeichen bei dem rothen Melaphyre von Curtiembres (Salta) in den magmatischen Corrosionen des Olivins zu finden sind.

Ein interessantes zum Schlusse zu besprechendes Gestein von Cerro del Aguilar (Jujuy) ist allem Anscheine nach als Analogon der Epidiorite bei den Augitporphyriten aufzufassen. Das Gestein, welches als Gangbildung in palaeozoischen Schiefern auftritt, zeigt makroskopisch in einer schwärzlichgrünen feinkörnigen Grundmasse nach den Handstücken wechselnd mehr oder minder zahlreiche, weisse, tafelförmige in den meist vorliegenden Durchschnitten leistenförmige bis zu 1 cm lange Plagioklase.

Im mikroskopischen Bilde überraschen die letzteren durch ihre eigenthümliche Verwitterung. Ihr Platz ist nämlich von einem farblosen, höchstens ganz lichtgrünlichen, lappigstrahligen Aggregat meist vollkommen eingenommen, welches ich für Hornblende halte. Zwar habe ich Querschnitte mit der bekannten Spaltbarkeit nur angedeutet gefunden. Indess nimmt dies bei dem fast nephritartigen Charakter des secundären Filzes nicht Wunder. Umsetzung von Plagioklas in Hornblende ist bekanntlich auch sonst in seltenen Fällen angegeben. Die Auslöschungsschiefe zu der ungefähren Längsrichtung der meist etwas geschweiften Fasersysteme ist gering, und diese Richtung ist von demselben Charakter wie die kleinere Elasticitätsaxe des Gypsblättchens. Sonstige Einsprenglinge fehlen bis auf vereinzelte Augite.

In der Grundmasse erkennt man gedrungen leistenförmigen Plagioklas, z. Th. noch erhalten, z. Th. gleichfalls in die helle Hornblende ganz ähnlich wie der Einsprenglingsfeldspath umgewandelt. Augit ist nicht zu erkennen. Zwischen den Feldspathen der Grundmasse liegen vielmehr Butzen grüner, faseriger Hornblende von etwas gröberem Gefüge als die erwähnte farblose und desshalb auch in ihren Spaltungsverhältnissen zu erkennen, fernerhin Schuppen braunen Biotits,

Chlorit und Erz in kleinen Strahlen und Körnern. Apatitnadeln durchspicken die Feldspathe der Grundmasse. Man könnte das Gestein als Epidioritporphyrit bezeichnen, entsprechend den aus Diabasen hervorgegangenen Epidioriten, da es sich wohl ganz ähnlich, wie die Epidiorite von den Diabasen, von Augitporphyriten herleiten wird.

I. Quarzporphyre.

a) Mikrogranite (Mikrogranitporphyre Chelius').

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	23° 12′	65° 33′	4 000	Jujuy.	Abra del Mal Paso, Humahuaca.
2.	27° 5′	68° 4′	3 850	Catamarca.	Rio Losas, südöstl. Cord. de San Francisco.
3.	28° 10′	69° 9′	—	La Rioja.	Burrito muerto, Weg von Laguna Brava zu Barrancas Blancas.
4.	28° 7′	69° 28′	3 950	„	Paso de Come Caballos, nahe dem Schutzhause.
5.	28° 40′	69° 2′	3 550	„	Salinas del Leoncito.
6.	—	—	—	„	Gualilan.
7.	30° 15′	67° 18′	850	„	Oestl. Paganzo.
8.	29° 2′	69° 34′	3 450	San Juan.	Angostura zw. Pircas Blancas und Guardia. Rio San Guillermo.
9.	28° 16′	69° 28′	4 000	San Juan (Grenze zu La Rioja).	Aufstieg zur Brea von Norden her.
10.	28° 52′	69° 27′	4 400	„	Cumbre de la Brea, westl. Rio Blanco (Jachal).
11.	29° 53′	69° 33′	2 750	San Juan.	Vaquita muerta, östl. Abfall vom Paso de Colanguil.
12.	30° 59′	69° 42′	2 000	„	Mina Animas, Castaño.
13.	30° 27′	70° 6′	4 300	„	Cord. de Olivarez, Abfall nach dem Rio Blanco.
14.	30° 36′	70° 16′	4 000	„	Aguafria, Cord. de los Patos, westl. Castaño.
15.	30° 48′	69° 38′	2 650	„	Leoncito, zw. Castaño und Iglesias.
16.	30° 12′	64° 29′	400	Cordoba.	Cerro Quilino.
17.	30° 9′	64° 19′	900	„	San Pedro östl. Quilino.
18.	30° 9′	64° 12′	900	„	San Pedro nach Casavieja, östl. Quilino.
19.	29° 39′	64° 2′	400	„	Aguadita nw. San Francisco del Chañar.
20.	29° 43′	64° 12′	300	„	Nispo.

b) Granophyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 50′	68° 5′	3 100	Catamarca.	Zw. Jume (Rio de la Troya) und Chaschuil, westl. Tinogasta.
2. 3.	27° 51′	68° 4′	3 200	„	Abra del Jume, südl. Chaschuil.
4.	28° 59′	67° 43′	3 500	La Rioja.	Cajon, Rio Amarillo, Famatina.
5.	29° 2′	67° 43′	3 500	„	Mesada, Rio Amarillo, Famatina.
6.	29° 6′	67° 43′	4 200	„	Espiritu santo. Cerro negro, Famatina.
7.	27° 24′	66° 42′	1 800	„	Ampuyaco nordöstl. Belen.
8.	26° 40′	65° 5′		Tucuman.	Tranquitas.
9.	28° 32′	69° 27′	4 400	San Juan (Grenze zu La Rioja).	Cumbre de la Brea, westl. Rio Blanco (Jachal).
10.	29° 2′	69° 34′	3 450	San Juan.	Angostura, zw. Pircas Blancas und Guardia. Rio San Guillermo.
11.	29° 29′	69° 29′	3 100	„	Lavaderos südl. El Fierro.
12.	29° 22′	69° 38′	4 200	„	El Fierro, Schlucht Tres Quebradas aufwärts.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
13.	29° 52′	69° 40′	3 350	San Juan.	Acerillos, östl. Abfall vom Paso de Colanguil.
14.	30° 13′	70° 9′	4 500	„	Paso del Agua Negra, Laguna. Passhöhe.
15.	30° 1′	69° 42′	3 200	„	Quebrada de Couconta, östl. Abfall.
16.	30° 25′	70° 5′	4 000	„	Cuesta del Rio Blanco, abwärts Rio Agua Negra, Grenzcord. mit Chile.
17.	30° 30′	70° 9′	3 500	„	Rio San Lorenzo, Fuss der Cuesta, westl. Cord. de Olivarez.
18.	30° 51′	70° 4′	2 900	„	Cajon de la Punta Negra, aufwärts Rio Atutia (Castaño).
19.	30° 57′	70° 0′	3 800	„	Cordillera de la Ollita, westl. Castaño.
20.	30° 22′	64° 30′	800	Cordoba.	Batallas.
21.	29° 47′	64° 12′	300	„	Bañado del Simbolguasi.
22.	29° 47′	64° 12′	300	„	„ „ „
23.	30° 7′	63° 53′	450	„	Casa del Sol = Cerro Colorado, östl. Caminiago.
24.	30° 7′	63° 54′	500	„	Veladero.

c) Felsophyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 3′	68° 4′	3 650	Catamarca.	Angosto, nördl. d. Losas, südöstl. San Francisco.
2.	27° 28′	68° 5′	4 200	„	Cienega larga, nördl. Chaschuil.
3.	27° 51′	68° 4′	3 200	„	Abra del Jume, südl. Chaschuil.
4.	28° 35′	67° 50′	3 150	La Rioja.	Famatina, Potrero de los Angulos.
5.	28° 7′	69° 34′	4 200	„	Paso de la Peña Negra, Grenzcord. mit Chile.
6.	28° 7′	69° 28′	3 950	„	Paso de Come Caballos, nahe dem Schutzhause.
7.	28° 5′	69° 31′	4 300	„	Paso de Come Caballos, Passhöhe (Einschluss in andesitischem (?) Gesteine).
8.	28° 7′	69° 31′	4 350	„	Baboso, sö. Paso de la Peña Negra, Grenzcord. mit Chile.
9.	30° 26′	70° 6′	4 500	San Juan.	Wasserscheide zw. d. Rio Blanco u. d. Rio Agua Negra, Grenzcord. mit Chile.
10.	28° 42′	69° 51′	4 150	„	Quebrada de los Helados, Rio de la Sal, nahe dem Paso de los Helados.
11.	28° 44′	69° 45′	3 750	„	Quebrada de los Helados, Weg zum Paso de los Helados.
12.	30° 13′	70° 9′	4 500	„	Paso del Agua Negra, Laguna, Passhöhe.
13.	30° 47′	70° 23′	3 600	„	Patillos, Portillopass los Patos, Quellgebiet des Rio Castaño.
14.	29° 2′	69° 50′	3 300	„	Bañitos, Rio de la Sal.
15.	30° 9′	64° 19′	900	Cordoba.	San Pedro, östl. Quilino.

d) Vitrophyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	30° 28′	70° 6′	3 600	San Juan.	Rio Blanco, westl. Cordillera de Olivarez (Quebrada de la Cuesta).



e) Tuffe.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 27′	66° 35′	1 900	Catamarca.	Quebrada Visvis, Amanao, Andalgala.
2.	30° 45′	68° 59′	3 450	San Juan.	Cañada de los Patos, Grenzcord. mit Chile.
3.	30° 51′	70° 4′	2 900	„	Cajon de la Punta Negra, aufwärts Rio Atutia (Castaño).

II. Porphyrite.

a) Quarzdioritporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 41′	67° 58′	2 500	Catamarca.	Boca de Chaschuil, westl. Saujil.
2.	29° 3′	67° 45′	4 500	La Rioja.	Portezuelo Azul, Famatina.
3.	29° 6′	67° 43′	4 200	San Juan.	Espiritu santo, Cerro Negro, Famatina.
4.	28° 59′	69° 11′	3 000	„	Cachiyugual, östl. Rio Blanco (Jachal).

b) Dioritporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	30° 18′	69° 59′	3 800	San Juan.	Rio del Agua Negra, aufwärts der Playas, Weg zum Pass.
2.	29° 40′	70° 9′	4 500	„	Paso de la Deidad, Passhöhe.
1.	28° 40′	69° 2′	3 550	La Rioja.	Salinas del Leoncito.
2.	31° 1′	69° 28′	—	San Juan.	Castaño viejo.
3.	29° 48′	68° 59′	—	„	Quebrada del Trapiche, Gualcamayo, nördl. Jachal.
4.	29° 45′	68° 53′	2 100	„	Gualcamayo, nördl. Jachal.

c) Quarzglimmerhornblendeporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 57′	69° 11′	3 550	San Juan.	Zw. Peñitas und Cachiyugual.
2. 3. 4. 5.	29° 52′	64° 11′	650	Cordoba.	Zw. Totorillo und Saltito, Pertigo.

d) Glimmerhornblendeporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 10′	69° 34′	—	La Rioja.	Valle Peña Negra, südl. vom Pass.
2.	30° 52′	70° 1′	2 300	San Juan.	Atutia, Rio de Castaño.

e) Quarzhornblendeporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 34′	69° 26′	4 000	San Juan.	Quebrada de la Brea, Südabfall.

f) Hornblendeporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 55′	68° 27′	4 000	Catamarca.	Pampa de Pedro.
2.	27° 55′	68° 27′	4 000	„	„ „ „
3.	28° 7′	69° 29′	4 150	La Rioja.	Weg von Casucha Come Caballos zum Rio Baboso.

g) Glimmerporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	29° 23′	67° 49′	2 000	La Rioja.	Cuesta de Miranda, Famatina, südwestl. Chilecito.
2.	29° 3′	69° 52′	3 400	San Juan.	Hamicha, Valle del Cura } wahrscheinl. ident.
3.	—	—	—	„	Aufwärts las Invernadas, Valle del Cura } wahrscheinl. ident.
4.	30° 57′	69° 59′	3 800	„	Cordillera de la Ollita, westl. Castaño. Passhöhe.

h) Augithaltige Hornblendeglimmerporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	31° 3′	69° 47′	2 500	San Juan.	Potrerillos, südwestl. Castaño.
2.	28° 24′	69° 42′	4 350	„	Mogotes südl. Potro.

i) Augithaltige Hornblendeporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 7′	69° 31′	4 350	La Rioja.	Cumbre Baboso, südöstl. Peña Negra, Grenzcord. mit Chile. Von Prof. BRACKEBUSCH als Andengestein bezeichnet.
2.	30° 47′	70° 23′	3 600	San Juan.	Patillos, östl. Fuss des Portillopasses los Patos, Quellgebiet des Rio de Castaño. Von Prof. BRACKEBUSCH als Andengestein bezeichnet.

k) Augithaltige Quarzglimmerporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	29° 51′	69° 42′	3 500	San Juan.	Quebrada de Colanguil, oberhalb Acerillos.
2.	29° 51′	69° 48′	4 700	„	Paso de Colanguil.
3.	29° 52′	69° 56′	4 000	„	Vegas de Aguilar, westl. Fuss des Concontapasses.

l) Augithaltige Glimmerporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	29° 37′	69° 51′	3 400	San Juan.	Vegas de Cienega redonda, Valle del Cura.
2.	29° 53′	69° 51′	4 700	„	Cumbre de Conconta.
3.	30° 1′	69° 42′	3 200	„	Quebrada de Conconta, östl. Abfall.
4.	33° 5′	69° 5′	1 300	Mendoza.	Cacheuta.

m) —?— Porphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 15′	68° 16′	3 600	Catamarca.	Casadero nach Tamberia, Rio Chaschuil.
2.	28° 40′	69° 2′	3 550	La Rioja.	Salinas del Leoncito.
3.	28° 42′	69° 13′	3 500	„	Weg von Salinas del Leoncito nach dem Rio Blanco.
4.	28° 57′	69° 11′	3 550	San Juan.	Zw. Peñitas und Cachiyugual.
5.	33° 5′	69° 5′	1 300	Mendoza.	Cacheuta.

n) —?— Porphyrite mit Augitgehalt.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1. 2.	29° 53′	68° 59′	3 700	San Juan.	{ Cerro de Guachi. Guachi.

o) Enstatitporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 54′	68° 25′	3 900	Catamarca.	Colorados, östl. Alto de Machaco.
2.	28° 7′	69° 28′	3 950	La Rioja.	Casucha de Come Caballos.
3.	—	—	—	San Juan.	Cajon de la Brea, westl. Rio Blanco (Jachal).

III. Diabase.

a) Proterobase.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	29° 6′	67° 43′	4 200	La Rioja.	Espiritu santo, Cerro Negro, Famatina.
2.	28° 45′	69° 25′	3 700	San Juan.	Nacimientos del Infernillo, Rio Blanco (Jachal).
3.	—	—	—	„	Marayes, Guachi.

b) Diabase.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 41′	67° 58′	2 500	Catamarca.	Boca de Chaschuil, westl. Saujil.
2.	28° 7′	69° 31′	4 350	La Rioja.	Cumbre Baboso, südöstl. Peña Negra, Grenzcord. mit Chile.
3.	28° 43′	68° 55′	3 450	„	Weg von Jaguel nach Leoncito.
4.	28° 59′	67° 43′	3 500	„	Cajon, Rio Amarillo, Famatina.
5.	29° 58′	67° 25′	1 550	„	Cerro Morado, Vilgo.
6.	30° 14′	67° 19′	850	„	Paganzo.
7.	29° 6′	69° 47′	3 000	San Juan.	Ortiga, Rio de la Sal.
8.	30° 1′	69° 38′	1 700	„	Castaño viejo (Tiberimi).
9.	29° 53′	68° 59′	3 700	„	Cerro de Guachi.
10.	31° 7′	69° 3′	2 400	„	Vallecito, südl. Gualilan.
11.	—	—	—	„	Talcanco, Guachi.

c) Olivindiabase.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	25° 42′	66° 4′	1 800	Catamarca.	Palos pintados.
2.	28° 43′	68° 55′	3 450	La Rioja.	Weg von Jaguel nach Leoncito.
3.	30° 15′	67° 41′	1 250	„	Salinas de Bustos.
4.	30° 38′	70° 20′	3 350	San Juan.	Aguafria.

IV. Augitporphyrite.

a) Diabasporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 40′	69° 2′	3 550	La Rioja.	Salinas del Leoncito.
2.	29° 29′	69° 29′	3 100	San Juan.	Lavaderos, südl. El Fierro.
3.	29° 53′	68° 59′	3 700	„	Cerro de Guachi.

b) Andesitartige Augitporphyrite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	26° 5′	66° 26′	3 150	Salta.	Jacimanao.
2. 3.	28° 40′	69° 2′	3 550	La Rioja.	Salinas del Leoncito. Cerro del Leoncito.
4.	29° 10′	69° 13′	3 000	„	Aguadita, westl. Abfall der Sierra del Cepo zum Rio Blanco.
5.	29° 0′	69° 4′	3 900	San Juan.	Cuesta, westl. Laguna del Descubrimiento.
6.	29° 44′	70° 4′	3 750	„	Rio de los Colorados, zw. Valle del Cura und Paso de la Deidad. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
7.	30° 0′	69° 5′	2 800	San Juan.	Portezuelo de Tambillos. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)
8.	29° 29′	69° 43′	3 250	„	Cordillera de los Helados, Rio de la Sal, Ostabhang.
9.	—	—	—	„	Westabhang der Cordillera del Fierro, östl. Cordillere. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)

c) Spilite.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	27° 55′	68° 2′	2 350	Catamarca.	Coloraditos.
2.	29° 58′	67° 25′	1 550	La Rioja.	Cerro morado, Vilgo.
3.	30° 3′	67° 27′	1 550	„	Cuesta de los Torrecillos, Vilgo.
4.	30° 14′	67° 19′	850	„	Paganzo.
5.	30° 15′	67° 18′	850	„	Oestl. Paganzo.
6.	29° 5′	69° 26′	3 350	San Juan.	Chorillos, nördl. San Guillermo.
7.	33° 5′	69° 5′	1 300	Mendoza.	Cacheuta.

V. Melaphyre.

a) Basaltartige Melaphyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	25° 22′	65° 52′	3 200	Salta.	Isonzo, westl. Guachipas.
2.	26° 50′	67° 49′	3 600	Catamarca.	Hoyada.
3.	30° 15′	67° 41′	1 250	La Rioja.	Salinas de Bustos.
4.	30° 14′	67° 54′	1 450	„	Ischigualasto, Sierra del Valle Fertil.
5.	29° 48′	68° 11′	1 050	Grenze zwischen La Rioja und San Juan.	Cerro Rajado, Fuss.
6.	—	—	—	La Rioja.	Zw. Salinitas und Paganzo.

b) Andesitartige Melaphyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	28° 59′	68° 49′	2 650	La Rioja.	Zw. Tambillos (Rio de Guandacol) und Umango. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)
2.	29° 10′	69° 13′	3 000	„	Aguadita, westl. Abfall der Sierra del Cepo zum Rio Blanco.
3.	29° 46′	69° 54′	3 700	San Juan.	Champones, Valle del Cura.
4.	29° 40′	70° 9′	4 500	„	Paso de la Deidad. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)
5.	29° 43′	70° 9′	4 050	„	Oestl. Abfall des Paso de la Deidad. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)
6.	—	—	—	„	Quebrada, so. Valle del Cura. („Mesoz. bas. Eruptivgestein.“)

c) Den Spiliten nahestehende Melaphyre.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	c. 23° 30′	c. 64° 48′	—	Jujuy.	Calilegua.
2.	25° 48′	65° 38′	1 300	Salta.	Curtiembres.

VI. Epidioritporphyrit.

No.	Breite	Länge	Höhe	Provinz	Ort
1.	23° 9′	65° 45′	5 000	Jujuy.	Cerro del Aguilar.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Drei nicht genau parallel mit einander verwachsene Quarze. Die Anlage ist nach des Verf. Ansicht eine ursprüngliche. Granophyr von Angostura, San Juan (S. 9).

„ 2. Spaltrisse im Quarz, durch die Operation des Schleifens entstanden. Auch ein „zopfartiges" Spaltrisssystem ist zu erkennen. Granophyr von Ampuyaco, Catamarca (S. 10).

„ 3. Feldertheilung im Quarz um Einschlüsse. Mikrogranit von Rio Losas, Catamarca (S. 11).

„ 4. Dieselbe Erscheinung mit etwas verschobenen Feldergrenzen. Mikrogranit von San Pedro nach Casas viejas, Cordoba (S. 11).

„ 5. Zertrümmerung eines Quarzeinsprenglings unter Erhaltung der Form. Mikrogranit von Nispo, Cordoba (S. 13).

„ 6. Fluidale Strähnen um Quarzeinsprenglinge (einer mit „zopfartigen" Sprungsystemen), z. Th. in zackig in einander greifende Quarzkornaggregate zerfallend. Vitrophyr von Rio Blanco, San Juan (S. 13).

„ 7. Wohlgeformte Feldspathe und Skelettbildungen derselben in einer sphärolithischen Aureole um Quarz. Granophyr von Ampuyaco, Catamarca (S. 15 u. 23).

„ 8. Wiederholte Roctourné-Zwillingsbildung im Feldspath des Mikrogranites von Vaguita muerta, San Juan (S. 17).

„ 9. Zwei sich kreuzende Feldspathe sphärolithisch in die Grundmasse auswachsend. Granophyr von Zw. Jume und Chaschuil, Catamarca (S. 22).

„ 10. Pseudosphärolith, innen strahlig, aussen mikropegmatitisch. Granophyr von Veladero, Cordoba (S. 22).

„ 11. Ähnliche Bildung ohne Ausbildung der Kugelform, im Centrum einheitlich erscheinend. Ebendaher (S. 22).

„ 12. Feldspathaureole um Plagioklas. Granophyr von Quebrada de Conconta, San Juan (S. 22).

„ 13. Secundärer Quarzgang, das Nachbargestein durchtränkend. Die Grundmasse wird hierdurch ähnlich, wie sonst bei mikropegmatitischer Ausbildung. Granophyr von Paso del Agua Negra, San Juan (S. 23).

„ 14. Feldspathaureole, eine verkümmerte Zwillingslamelle darstellend. Porphyrit von Casadero nach Tamberia, Catamarca (S. 31).

„ 15. Regelmässiger Absatz von Chlorit in Feldspath. Glimmerporphyrit von Cuesta de Miranda, La Rioja (S. 31).

„ 16. Durchkreuzungszwilling von Augit nach $\infty P\bar{\infty}$ (100); Schnitt nach $\infty P\grave{\infty}$ (010). Proterobas von Marayes, San Juan (S. 38).

„ 17. Chloritsphärolithe in den Zwickeln zwischen den Feldspathen des Diabases von Weg von Jaguel nach Leoncito, La Rioja. Dieselben zeigen das Websky-Bertrand'sche Interferenzkreuz (S. 38).

„ 18. Verwachsungen von Augit und Hornblende. Proterobas von Cerro Negro, Famatina, La Rioja (S. 39).

Fig. 19. Sanduhrförmiger Augit aus dem Augitporphyrit von Portezuelo de Tambillos, San Juan (S. 42).

„ 20. Feldspathskelette aus dem Spilite von Paganzo (La Rioja) (S. 45).

„ 21 a. Intersertalzwickel aus dem Melaphyr von Salinas de Bustos, La Rioja. Man erkennt die langen, parallelen Augitsäulchen und die Magnetitkörner (S. 47).

„ 21 b. Querschnitte von vier nebeneinander liegenden parallelen Augitsäulchen aus den Zwickeln desselben Gesteins (S. 47).



Vita.

Natus sum Fridericus Guilelmus Paulus Siepert Berolini die XXII. mensis Januarii anni h. s. LXVI, patre Johanne, quem vivum magnopere veneror, matre Julia e gente Röstel, quam morte nuper mihi ereptam valde lugeo. Fidei addictus sum evangelicae. Primis litterarum rudimentis imbutus in schola elementaria, cui tum praeerat Luther, gymnasium Coloniense, quod vocatur, adii et decem per annos frequentavi.

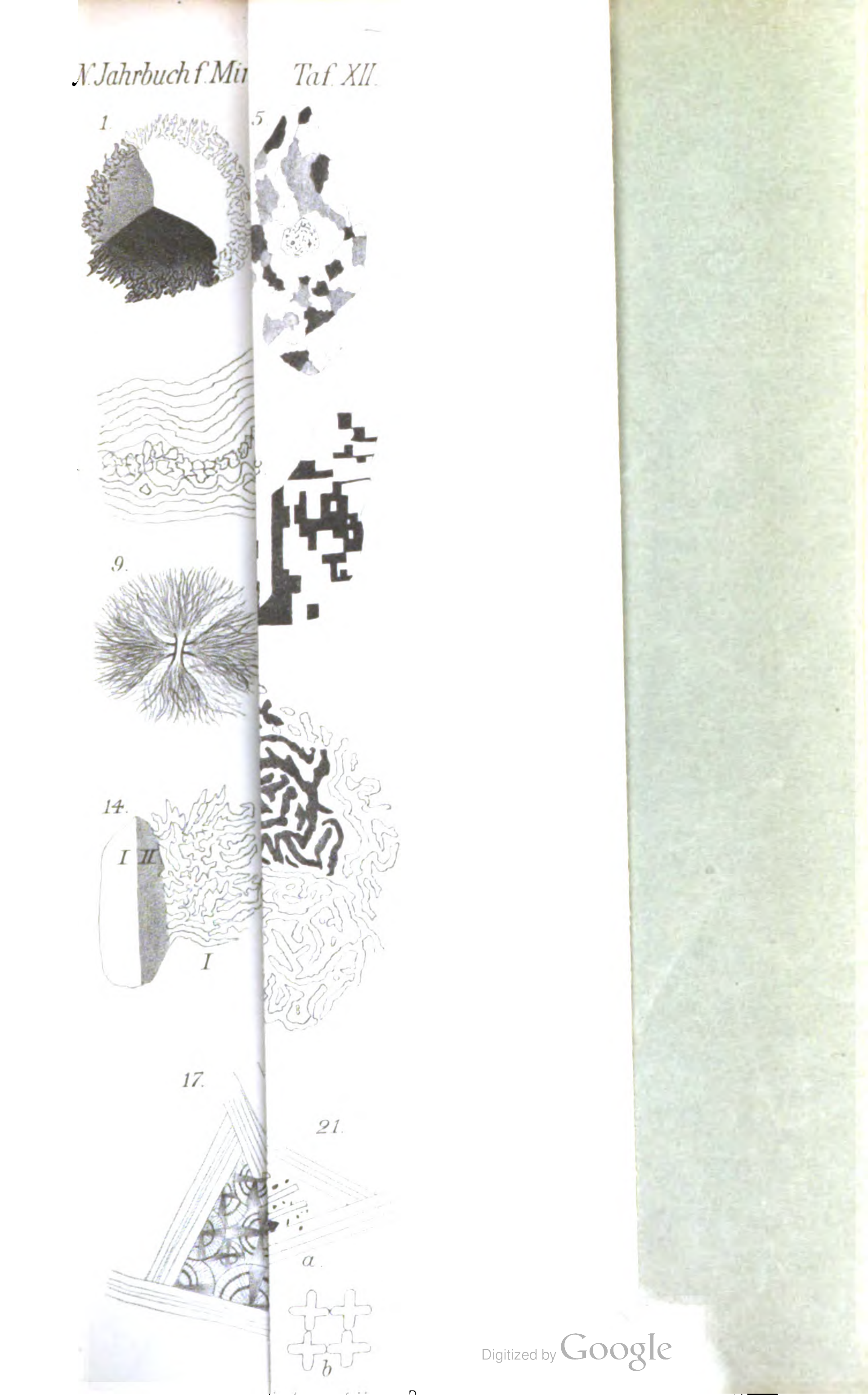
Vere anni h. s. LXXXV maturitatis testimonium adeptus et civibus academicis Universitatis Friderico-Guilelmae Berolinensis adscriptus, totum me dedi studiis cum rerum naturalium tum mineralogicis et chemicis. Autumno anni h. s. LXXXIX examen pro facultate docendi Berolini sustinui.

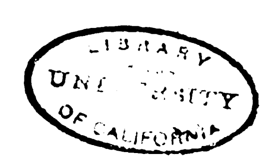
Praeceptores mihi academici fuerunt: Ascherson, Bastian, du Bois-Reymond, Dames, Ebbinghaus, † Eichler, Gabriel, Heider, de Helmholtz, † de Hofmann, Kiepert, Klein, Knoblauch, Kny, König, Magnus, Netto, Pinner, Paulsen, Rammelsberg, † Roth, Schulze, Schwendener, Tiemann, † Websky, Zeller.

Quibus omnibus viris doctissimis optime de me meritis, imprimis professori C. Klein, viro celeberrimo, gratias ago quam maximas.

Thesen.

1. Die Petrographie kann nur dann etwas Erspriessliches leisten, wenn sie sich auf sicherer geologischer Grundlage aufbaut.
2. Viele Mikrogranite und Felsophyre stellen nicht die ursprüngliche Erstarrungsform der Quarzporphyre dar.
3. Die Ganggesteine sind als abnorm ausgebildete Tiefengesteine aufzufassen.
4. Das Urtheil Liebig's über Baco von Verulam ist gerechtfertigt.


N. Jahrbuch f. Mi
Taf. XII.
1.
5.
9.
14.
I
II
I
17.
21.
a
b




Carl Grüninger, Stuttgart.


GENERAL LIBRARY - U.C. BERKELEY
B000880464
YD00016
AC831
B4
v.20
Berlin
86803

